كتب الفراشة

حِكايات عِلميّة

إكتشافات العُلوم بالقِصّةِ والصّورة

الجُزءُ الأوّل



الجزء الأول

تأليف : مايكل هولت و ألان ورد

نقلها إلى العربية : الدكتور عدلي كامل فرج





الشركة المصرية العالمية للنشر - لونجمان

مكتبة لبنان

رسوم : مايكل وتلسي

رسوم الغلاف : غوردون كنغ

Oliver & Boyd
Robert Stevenson House
1-3 Baxter's Place
Leith Walk
Edinburgh EH1 3BB
A Division of Longman Group Ltd

١٠ أ شارع حسين واصف ، ميدان المساحة ، الدقي – الجيزة ، مصر

الطبعة الأولى ١٩٩٢

رقم الإيداع : ٩٦٧٨ / ١٩٩١

الترقيم الدولي : ISBN ٩٧٧ - ١٦ - ٠٠٧٨ - ٨

رقم الكمبيوتر 01 R 160356

طبع في مطابع نوبار ، بالقاهرة

كَلِمَةُ النّاشِرِ

هَذِهِ السِّلْسِلَةُ مُحاوَلَة لِتَقْدِيمِ الأفْكارِ العِلْمِيَّةِ الهامَّةِ وَالتَّجارِبِ الأساسِيَّةِ لِلنَّشْءِ في قالَبٍ قَصَصِيٍّ . إنَّها لَيْسَتْ بَرْنامَجاً أوْ مُقَرَّراً دِراسِيّاً في العُلومِ ، وَلكِنَّ الأمَلَ مَعْقودٌ عَلى أنْ تُسْهِمَ في تَوْسيعِ دائِرَةِ القِراءَةِ وَمَضْمونِها لَدى النَّشْءِ ، وَتُدْخِلَهُمْ دُنْيا العِلْمِ .

لَقَدِ اخْتيرَتْ مَوْضوعاتُ القِصَصِ مِنْ بَيْنِ ما يُهِمُّ القارِئَ ، وَيَسْهُلُ عَلَيْهِ إدْراكُهُ .

وَتَبْدَأُ القِصَّةُ عادَةً بِعَرْضِ ظاهِرَةٍ غَرِيبَةٍ ؛ أوْ بِطَرْحِ تَساؤُلٍ يُثيرُ الحَيْرَةَ أوْ الاهْتِمامَ ؛ أوْ بِسَرْدِ واقِعَةٍ أوْ حِكايَةٍ شائِقَةٍ . وَبَعْدَ ذَلِكَ تَأْخُذُ القِصَّةُ في الشَّرْحِ وَالتَّفْسيرِ وَتَقْديمِ المَعْلوماتِ وَالحَقائِقِ الأساسِيَّةِ ، بَعيداً عَنِ الأسْلوبِ التَّلْقينِيِّ المُباشِرِ ، وَسَعْياً وَراءَ غَرْسِ حُبِّ البَحْثِ وَالدَّرْسِ في نُفوسِ النَّشْءِ .

وَقَدْ روعِيَ في الأجْزاءِ الأرْبَعَةِ أنْ تَتَدَرَّجَ في أسْلوبِ المُعالَجَةِ وَالمَوْضوعاتِ المُغَطّاةِ مِنَ الأسْهَلِ إلى الأعْمَقِ ، وَبِذَلِكَ تُخاطِبُ أعْماراً مُخْتَلِفَةً . وَ روعِيَ في اللُّغَةِ أنْ تَكونَ فَصيحَةً صَحيحَةً مَضْبوطَةً بِالشَّكْلِ الكامِلِ .

وجدي رزق غالي

مديـر النشـر العربـي

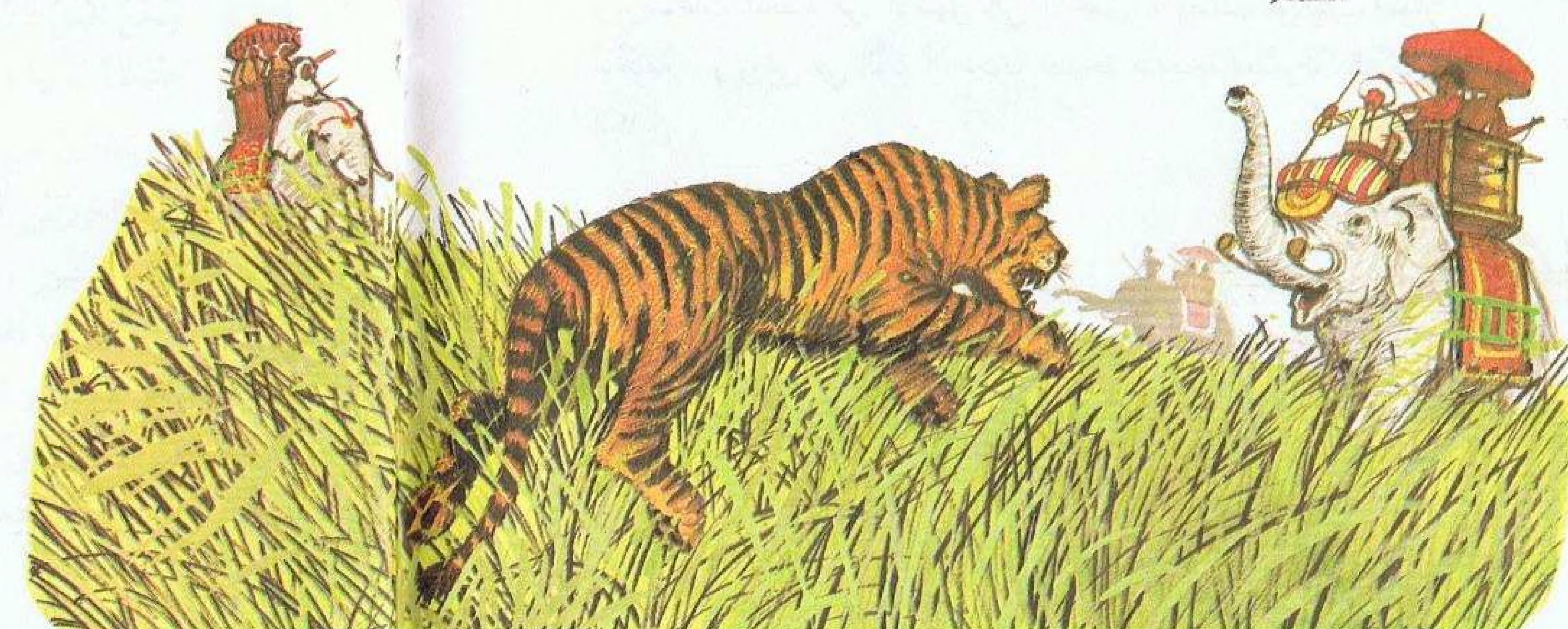
المحتويات

حَيَواناتٌ مُنْقَرِضَة

يُثيرُ قَلَقَ الكَثيرِ مِنَ النّاسِ هذِهِ الأيّامَ
اقْتِناصُنا العَديدَ مِنَ الحَيَواناتِ البَرِّيَّةِ وَ قَتْلُها .
فَإذا لَمْ نَكُفَّ عَنْ فِعْلِ ذلِكَ ،
فَإنَّنا قَدْ لا نَرى بَعْضَ هذِهِ الحَيَواناتِ أبَداً ؛
لأنَّها سَتَنْقَرِضُ .
وَ ثَمَّةَ حَيَواناتٌ قَدِ انْقَرَضَتْ فِعْلاً
وَلَنْ يَراها أحَدٌ مَرَّةً أخْرى .

* * * * * *

وَ يوجَدُ الآنَ عَدَدٌ قَليلٌ جِدًّا مِنَ البُبورِ
يَعيشُ في البَراري .
وَ يَرْجِعُ السَّبَبُ في قِلَّةِ عَدَدِها إلى قِيامِ النّاسِ
بِاقْتِناصِها عَلَى مَدى مِئاتِ السِّنينِ .



دونَ أنْ تَقْوى عَلى الطَّيَرانِ ؛
وَمِنْ ثَمَّ أصْبَحَ مِنَ السَّهْلِ الإمْساكُ بِها ،
وَكانَ البَحّارَةُ يَقومونَ بِذَبْحِها عَلى الفَوْرِ .

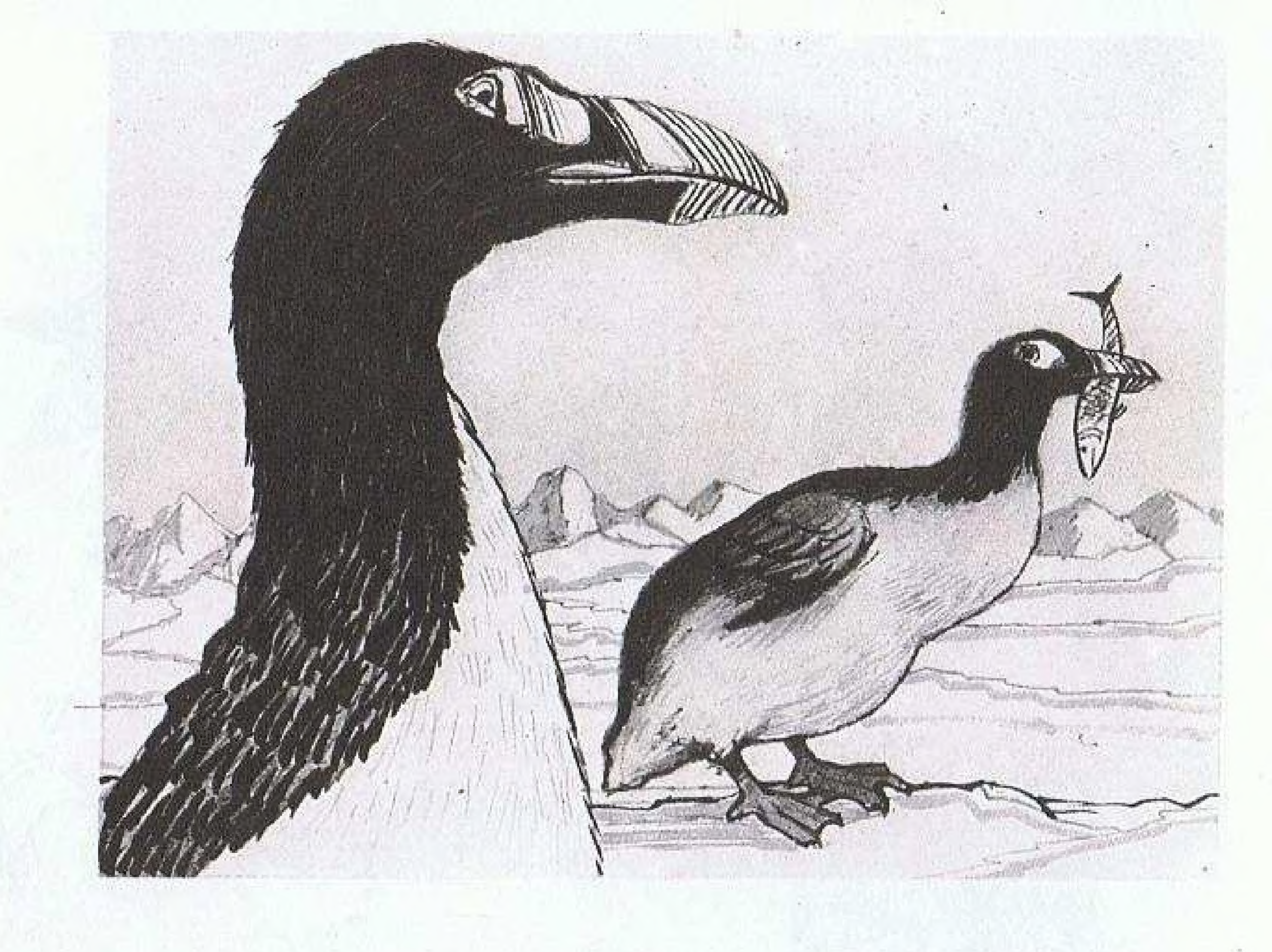
وَقامَ بَحّارَةُ السُّفُنِ الأخْرى
الَّتي كانَتْ تَرْسو بِالجزيرَتَيْنِ بِعَمَلِ الشَّيْءِ نَفْسِهِ ،
فَقَدْ كانوا يُحِبّونَ لَحْمَ الدّودو المَشْوِيَّ .

وَقَدْ أمْسَكَ رَجُلٌ هولَنْدِيٌّ
بِأحَدِ هذِهِ الطُّيورِ ،
وَعادَ بِهِ حَيًّا إلى هولَنْدا
حَيْثُ كانَ مَثارَ اهْتِمامِ وَدَهْشَةِ
كُلِّ مَنْ رَآهُ .
وَأخَذَ النّاسُ
يَتَحَدَّثونَ عَنْهُ ؛
وَرَسَمَ الفَنّانونَ لَهُ
لَوْحاتٍ مِثْلَ هذِهِ اللَّوْحَةِ المُبَيَّنَةِ .

لَمْ يَكَدْ يَمْضي سِوى سَنَواتٍ قَليلَةٍ
عَلى أوَّلِ مَرَّةٍ رَأى فيها البَحّارَةُ طُيورَ الدّودو المُسالِمَةَ
حَتّى قُضِيَ عَلَيْها كُلِّها ؛
فَقَدِ اتَّخَذَها البَحّارَةُ طَعامًا لَهُمْ .
وَلَمْ يَكُنْ ذَبْحُها هُوَ الضَّرَرَ الوَحيدَ
الَّذي اقْتَرَفَهُ البَحّارَةُ ،
بَلْ إنَّهُمْ تَرَكوا بَعْضَ الحَيَواناتِ كَالقِطَطِ وَالكِلابِ
تَسْعى عَلى أرْضِ الجزيرَتَيْنِ .



وَلَمْ تَكُنْ هذِهِ الحَيَواناتُ تُهاجِمُ الطُّيورَ ،
غَيْرَ أنَّها كانَتْ تَأْكُلُ بَيْضَها .
وَهكَذا أخَذَ عَدَدُ البَيْضِ الَّذي كانَ يُفْرِخُ
يَتَناقَصُ عامًا بَعْدَ عامٍ .
وَزادَ في الوَقْتِ نَفْسِهِ عَدَدُ طُيورِ الدّودو
الَّتي كانَتْ تُذْبَحُ . وَفي النِّهايَةِ
لَمْ يَعُدْ ثَمَّةَ طائِرٌ واحِدٌ مِنْها عَلى أيٍّ مِنَ الجزيرَتَيْنِ ،
فَقَدْ ماتَ آخِرُ هذِهِ الطُّيورِ عامَ ١٦٨١ .



وَثمَّةَ طائِرٌ آخَرُ انْقرَضَ
مُنْذُ أَكْثَرَ مِنْ مِئَةِ عامٍ ،
هُوَ طائِرُ الأوك الضَّخْمُ ،
وَ الَّذي كانَ يَعيشُ عَلى الجُزُرِ
في البِحارِ البارِدَةِ حَوْلَ أوربّا
وَأَمْريكا الشَّماليَّةِ ،
وَيُشْبِهُ في الشَّكْلِ طُيورَ البَفِن ،
وَهِيَ طُيورٌ بَحْرِيَّةٌ ذَواتُ
رِقابٍ قِصارٍ وَمَناقيرَ مَضْغوطَةٍ ،
وَلا تَزالُ تَعيشُ في هذِهِ البِحارِ البارِدَةِ .

وَقَدْ عاشَ كَثيرٌ مِنْ طُيورِ الأوك الضَّخْمَةِ
عَلى جَزيرَةٍ تُسَمّى جَزيرَةَ البِطْريقِ في بَحْرِ البَلْطيقِ ،
غَيْرَ أَنَّهُ ذاتَ يَوْمٍ مِنْ أَيّامِ عامِ ١٨٣٠ طَغَى البَحْرُ عَلَيْها وَأَغْرَقَها ،

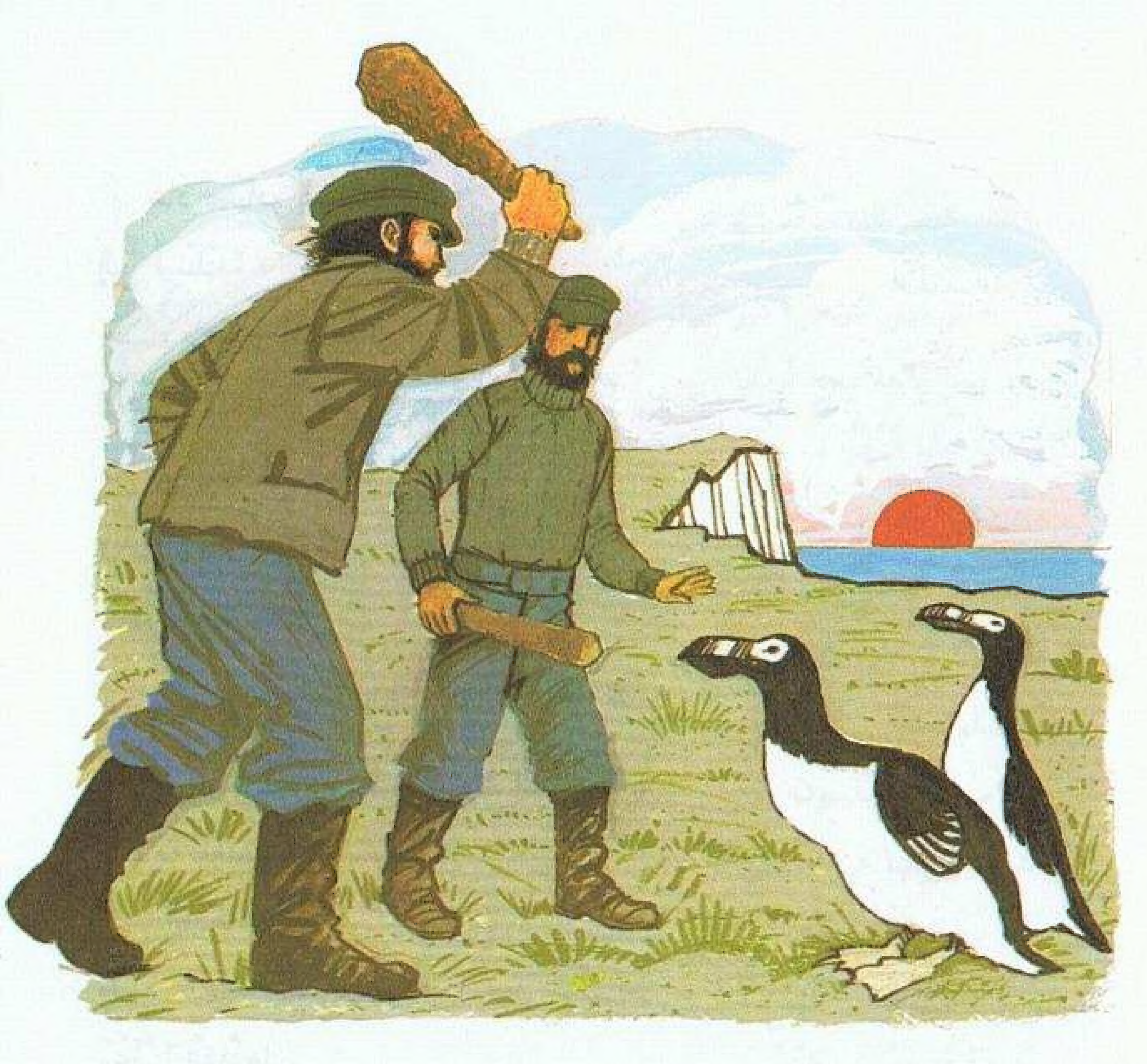
وَغَرِقَتْ مَعَها مُعْظَمُ طُيورِ الأوك ، وَاسْتَطاعَ بَعْضُها
أَنْ يَصِلَ إِلى جَزيرَةٍ مُجاوِرَةٍ تُسَمّى جَزيرَةَ إِلْدي .
غَيْرَ أَنَّ سَفْحَ هذِهِ الجَزيرَةِ كانَ شَديدَ الانْحِدارِ ،
وَيَتَعَذَّرُ تَسَلُّقُهُ فيما عَدا بُقْعَةٍ واحِدَةٍ
اسْتَطاعَتْ طُيورُ الأوك الضَّخْمَةُ
أَنْ تَخْرُجَ مِنَ الماءِ وَتَتَسَلَّقَها .

وَنَجَحَ عَدَدٌ قَليلٌ فَقَطْ ،
مِنْ هذِهِ الطُّيورِ الَّتي سَبَحَتْ إِلى الجَزيرَةِ ،
في العُثورِ عَلى هذا المَكانِ ،
فَاسْتَقَرَّتْ فيهِ .
وَعاشَتْ في الجَزيرَةِ
حَيْثُ وَضَعَتْ بَيْضَها وَرَبَّتْ صِغارَها ،
وَعاشَتْ في أَمانٍ
لأَنَّ الجَزيرَةَ لَمْ تَكُنْ مَأْهولَةً بِالنّاسِ .

وَ كانَ في أَمْريكا فيما مَضى
طُيورُ أوك ضَخْمَةٌ ، وَلكِنَّها قُتِلَتْ جَميعُها ،
فَقَدِ اقْتَنَصَها النّاسُ لِلْحُصولِ
عَلى جُلودِها ذَواتِ الرِّيشِ الثَّمينِ .
وَلَمْ يَقْتَصِرِ الأَمْرُ علي قَتْلِ الإِنْسانِ
لِهذِهِ الطُّيورِ مِنْ أَجْلِ جُلودِها ،
بَلْ أَيْضًا مِنْ أَجْلِ بَيْضِها اللَّذيذِ الطَّعْمِ .
وَالواقِعُ أَنَّ الاسْتيلاءَ عَلى البَيْضِ
كانَ أَسْرَعَ في القَضاءِ عَلى طُيورِ الأوك مِنِ اقْتِناصِها .

وَفي النِّهايَةِ أدْرَكَ الصَّيّادونَ
أنَّهُ قَدْ قُضِيَ عَلى طُيورِ الأوك كُلِّها ،
وَلَمْ يَعُدْ ثَمَّةَ طُيورٌ يَصْطادونَها .
وَتَرَتَّبَ عَلى ذَلِكَ أنْ عَرَضَ النّاسُ المَزيدَ مِنَ المالِ
في سَبيلِ الحُصولِ عَلى أحَدِ طُيورِ الأوك .

وَعِنْدَئِذٍ تَذَكَّرَ أحَدُ صَيّادي السَّمَكِ
في البِحارِ الشَّماليَّةِ البارِدَةِ
أنَّ طُيورَ الأوك الضَّخْمَةَ
كانَتْ تَعيشُ
عَلى جَزيرَةِ إلْدي ،
وَاعْتَقَدَ أنَّها لا تَزالُ تَعيشُ هُناكَ .
وَمِنْ ثَمَّ أبْحَرَ في إحْدى لَيالي عامِ ١٨٤٤
مِنْ أيسْلَنْدا إلى إلْدي
في قارِبٍ صَغيرٍ ،
وَبِصُحْبَتِهِ بَعْضُ أصْدِقائِهِ مِنَ الصَّيّادينَ ،
وَأمْضَوْا لَيْلَهُمْ مُبْحِرينَ .
وَفي صَباحِ اليَوْمِ التّالي
رَأوْا مَعالِمَ الجَزيرَةِ ،
وَنَزَلَ اثْنانِ مِنْهُمْ إلى الشّاطِئِ
في المَكانِ الوَحيدِ الَّذي يُمْكِنُهُما
وَضْعُ أقْدامِهِما عَلَيْهِ ،
وَتَسَلَّقا الجَزيرَةَ
لِلْبَحْثِ عَنْ طُيورِ الأوك الضَّخْمَةِ .



وَلَمْ يَكُنِ الأمْرُ بِحاجَةٍ إلى بَحْثٍ طَويلٍ ؛
فَقَدْ كانَ ثَمَّةَ طائِرانِ
مِنْ طُيورِ الأوك الضَّخْمَةِ
يَعيشانِ عَلى الجَزيرَةِ ،
وَهُما آخِرُ طائِرَيْنِ مِنْ نَوْعِهِما في العالَمِ .
وَسارَ الطّائِرانِ في اطْمِئْنانٍ حَتّى وَصَلا
إلى الرَّجُلَيْنِ اللَّذَيْنِ ذَبَحاهُما عَلى الفَوْرِ .
وَلَمْ يُحاوِلِ الطّائِرانِ المِسْكينانِ الهَرَبَ
خَوْفًا مِنَ الرَّجُلَيْنِ ، وَلَوْ كانا شَعَرا بِالخَوْفِ مِنْهُما
لَكانَ مِنَ المُحْتَمَلِ بَقاءُ طُيورِ الأوك الضَّخْمَةِ
حَيَّةً حَتّى اليَوْمِ .

عادَ صيّادو السَّمَكِ
إلى أيسْلَنْدا
حَيْثُ باعوا جِلْدَ الطّائِرَيْنِ
اللّذَيْنِ كانا آخِرَ طائِرَيْنِ
مِنْ نَوْعِهِما في العالَمِ ،
وَبِذَبْحِهِما انْقَرَضَتْ
طُيورُ الأوك .

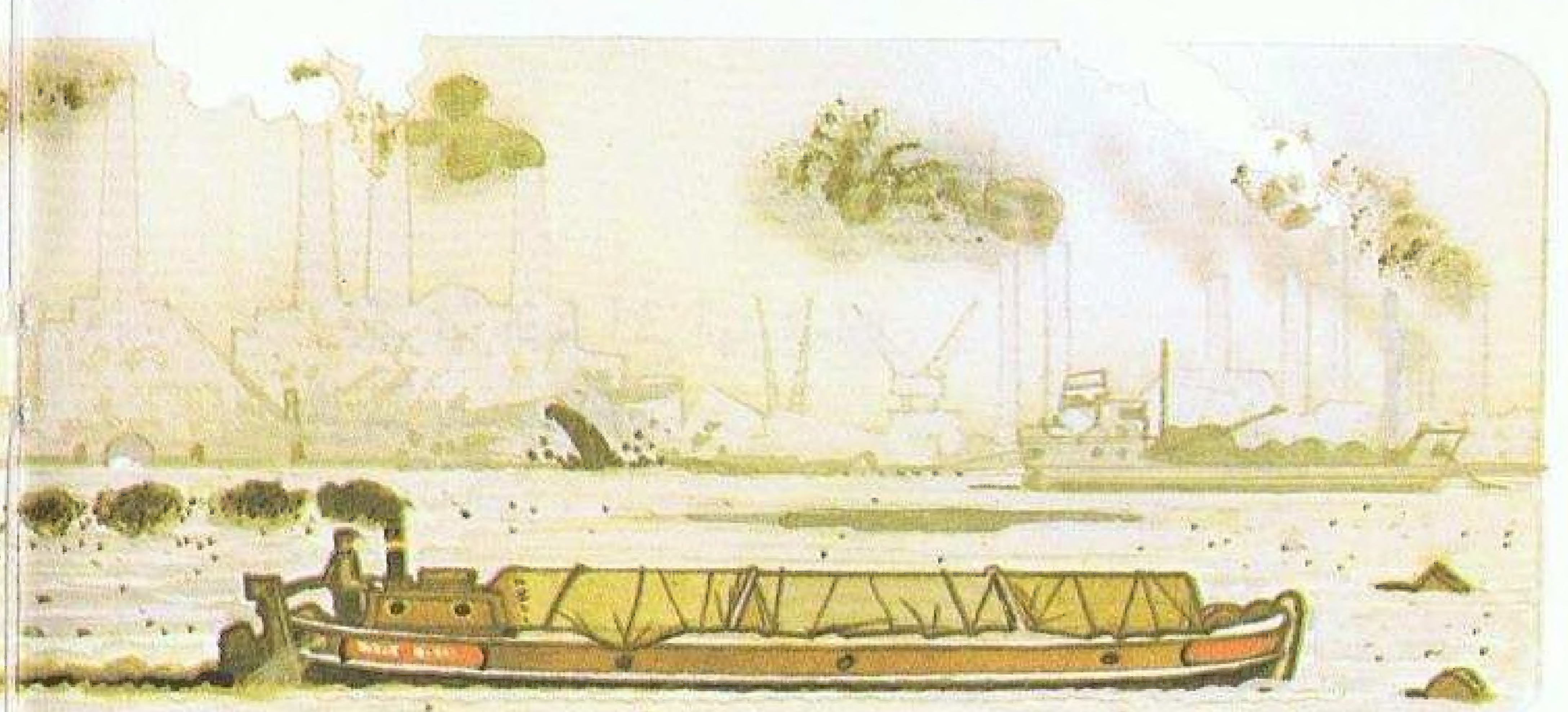
* * * * * *

إنَّ طُيورَ الدّودو وَطُيورَ الأوك الضَّخْمَةَ ،
مِثالانِ لِلْعَديدِ مِنَ الحَيَواناتِ
الّتي أبادَها الإنْسانُ .
وَثَمَّةَ حَيَواناتٌ أخْرى يُهَدِّدُها خَطَرُ الانْقِراضِ ،
وَعَلَيْنا إنْقاذُها .
فَإذا لَمْ نَسْتَطِعْ حِمايَتَها
وَحِمايَةَ أسْلوبِ حَياتِها
فَلَنْ نَراها مَرَّةً أخْرى .

إنْقاذُ الأنْهارِ

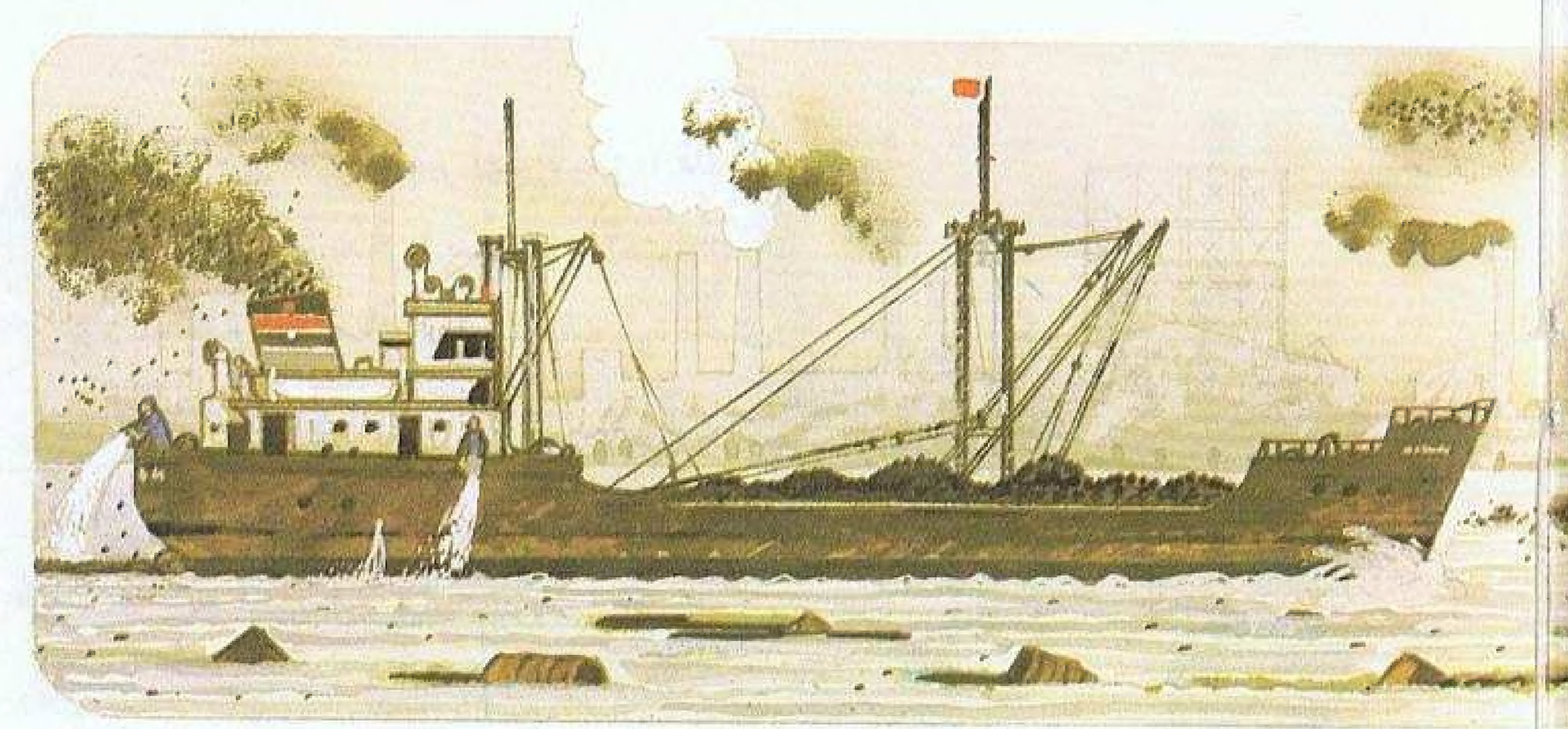
يُعْتَبَرُ نَهْرُ التّيمزْ أكْبَرَ أنْهارِ إنْجِلْترا ،
وَهُوَ يَمُرُّ بِالعاصِمَةِ لَنْدَن .
وَكانَ هذا النَّهْرُ ،
مُنْذُ مِئَتَيْ سَنَةٍ ،
مَشْهوراً بِأنَّهُ نَهْرُ سَمَكِ السَّلْمون .
فَفي كُلِّ عامٍ كانَ الصَّيّادونَ
يَحْصُلونَ عَلى كَمِّيّاتٍ ضَخْمَةٍ
مِنْ سَمَكِ السَّلْمون
الّتي يَبيعونَها في أسْواقِ لَنْدَن .
وَلَم يَكُنِ الأمْرُ مَقْصوراً عَلى سَمَكِ السَّلْمون ،
بَلْ كانَتْ هُناكَ أنْواعٌ أخْرى
عَديدَةٌ تَعيشُ في النَّهْرِ .
وَكانَ يَخْرُجُ كُلَّ صَباحٍ
ثَلاثونَ أوْ أرْبَعونَ قارِباً بِشِباكِ الصَّيْدِ ،
وَتَعودُ بِكَمِّيّاتٍ وَفيرَةٍ
مِنَ السَّمَكِ .





وَفي تِلْكَ الأيّامِ لَمْ يَكُنِ الحُصولُ
عَلى لُحومٍ حَمْراءَ طازَجَةٍ أَمْرًا سَهْلاً ؛
وَلِذا فَقَدْ ساعَدَ سَمَكُ نَهْرِ التّيمز الطّازَجُ
عَلى تَوْفيرِ الصِّحَّةِ
وَإِسْعادِ سُكّانِ مَدينَةِ لَنْدَن .

وَقَدْ بَدَأَتِ الأَسْماكُ في نَهْرِ التّيمز
تَموتُ مُنْذُ مِئَتَيْ عامٍ ،
بِسَبَبِ القَذارَةِ وَ التَّلَوُّثِ
اللَّذَيْنِ أصابا مِياهَهُ
فَتَعَذَّرَ على السَّمَكِ الحَياةُ فيهِ .
وَأَخَذَ النَّهْرُ يَزْدادُ تَلَوُّثًا
كُلَّما ازْدادَتْ مَدينَةُ لَنْدَن نُمُوًّا .
وَازْدادَ عَدَدُ النّاسِ
الَّذينَ أَخَذوا يُلْقونَ بِفَضَلاتِهِمْ
في النَّهْرِ ،

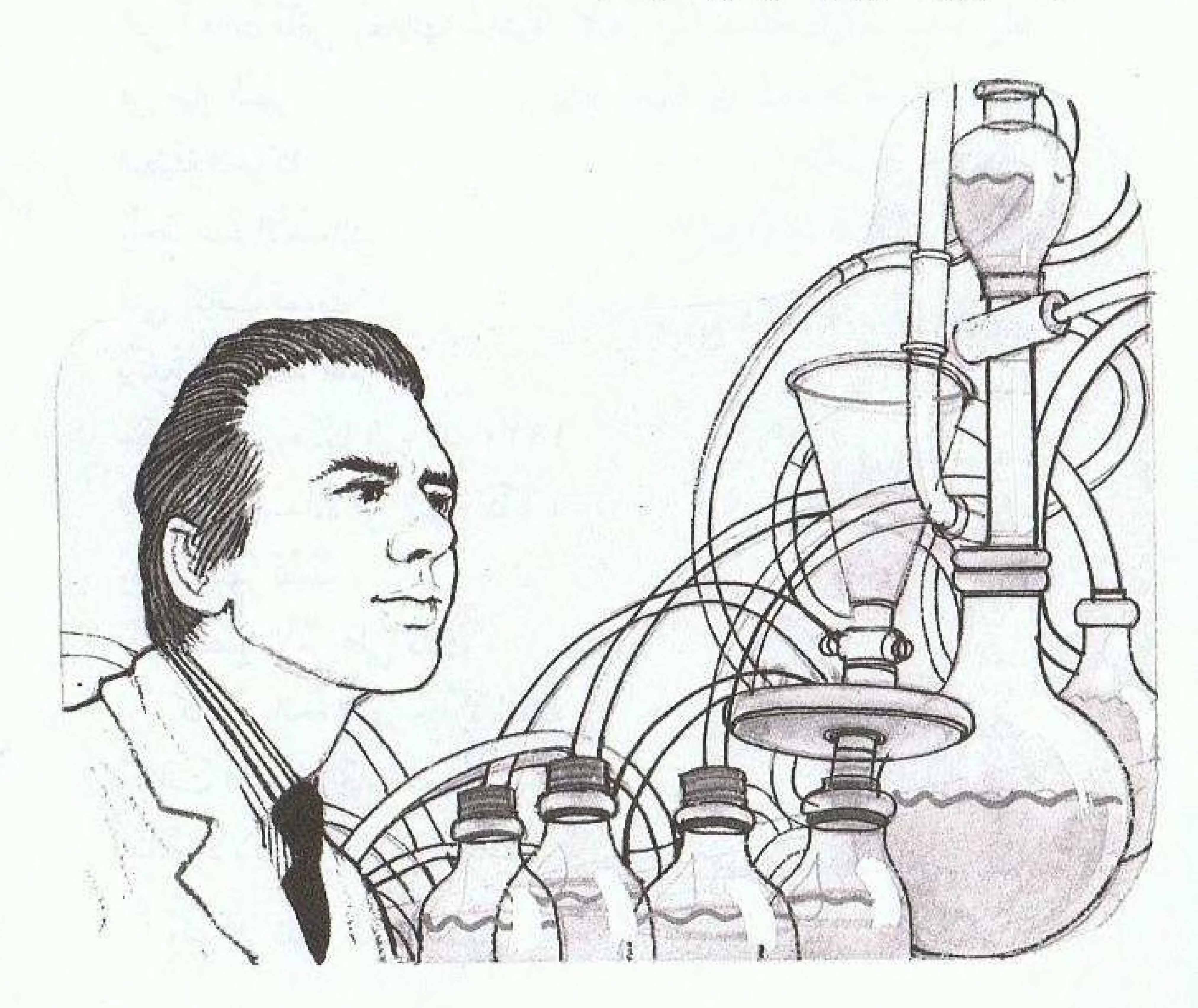


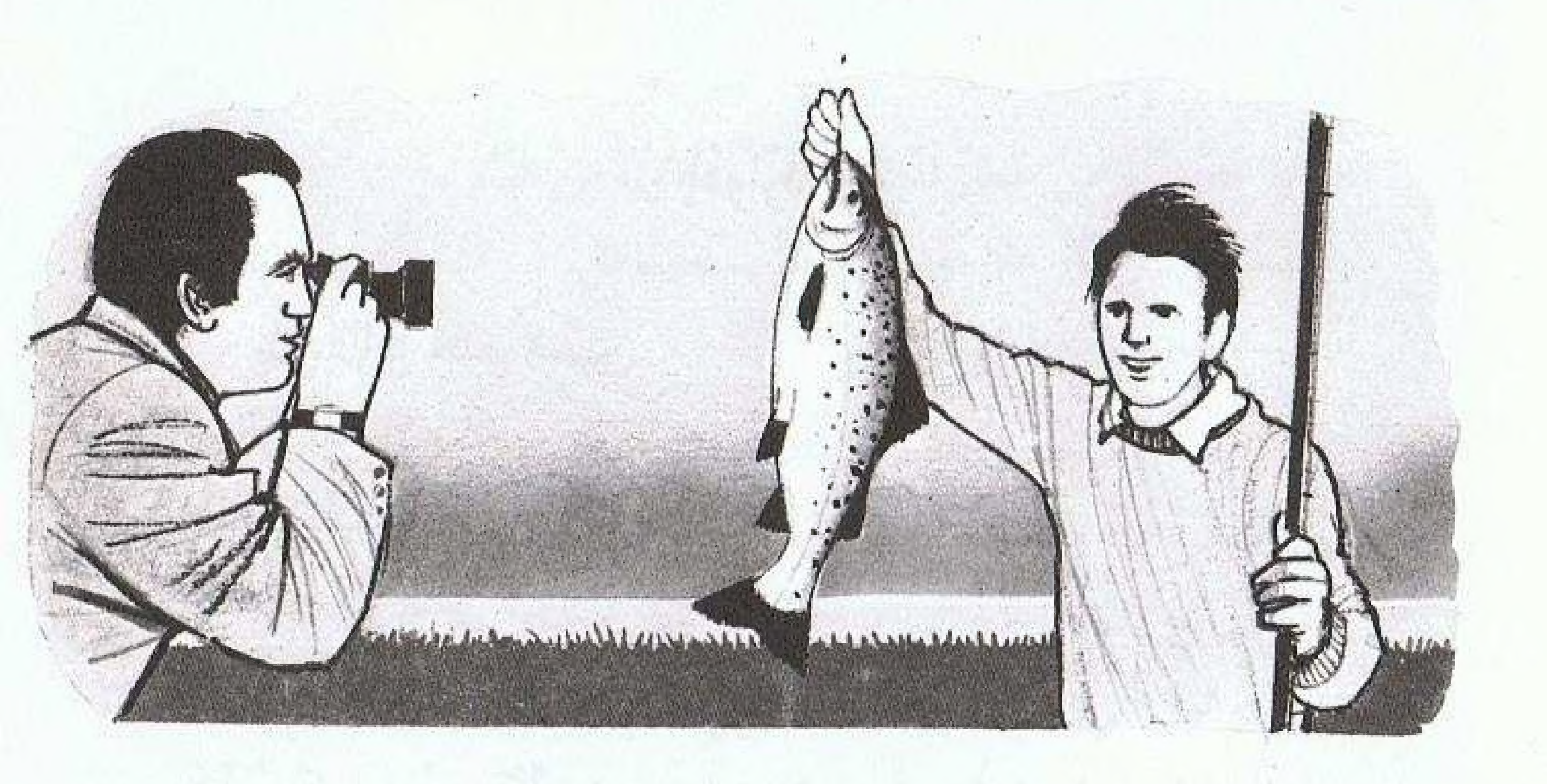
وَازْدادَ عَدَدُ المَصانِع
الَّتي أَخَذَتْ تُلْقي بِنُفاياتِها مُباشَرَةً
في مِياهِ النَّهْرِ
البَطيئَةِ الحَرَكَةِ .
وَأَخَذَ عَدَدُ الأَسْماكِ
الَّتي كانَتْ تَموتُ
يَرْتَفِعُ عامًا بَعْدَ عامٍ ،
حَتّى إذا ما وَصَلْنا إلى عامِ ١٩٢٠
انْعَدَمَتِ الأَسْماكُ في النَّهْرِ كُلِّيَّةً ،
وَماتَ النَّهْرُ نَفْسُهُ .
وَلَمْ يَقْتَصِرِ الأَمْرُ على ذلِكَ ،
بَلْ كانَتْ رائِحَةُ النَّهْرِ مُنَفِّرَةً لِلْغايَةِ ،
وَكانَتْ تُشْبِهُ في أَيّامِ الصَّيْفِ الحارَّةِ
رائِحَةَ الآلافِ مِنَ البَيْضِ الفاسِدِ .

وَقَدْ أثارَ ذلِكَ سُكّانَ لَنْدَن

وَعَقَدوا العَزْمَ على تَطْهيرِ نَهْرِ التّيمز ، فَلَنْدَن عاصِمَةٌ كُبْرى يَجِبُ أَنْ يَفْخَروا بِنَهْرِها ، وَتَمَنَّوْا أَنْ يَأْتِيَ يَوْمٌ تَسْتَطيعُ الأَسْماكُ أَنْ تَعيشَ فيهِ مَرَّةً أُخْرى .

وَاسْتَغْرَقَ تَطْهيرُ النَّهْرِ عِشْرينَ عاماً ، و كَلَّفَ مَلايينَ الجُنَيْهاتِ . وَأَصْبَحَ مِنَ الضَّروريِّ اليَوْمَ التَّأَكُّدُ مِنْ نَظافَةِ مِياهِ المُخَلَّفاتِ قَبْلَ تَصْريفِها في النَّهْرِ ،
وَكَفَّتِ المَصانِعُ عَنْ إِلْقاءِ نُفاياتِها مُباشَرَةً في النَّهْرِ .
وَثَمَّةَ فَريقٌ مِنَ العُلَماءِ يَقومُ بِفَحْصِ الماءِ بِصِفَةٍ مُسْتَمِرَّةٍ لِلتَّأَكُّدِ مِنْ نَقاوَتِهِ وَخُلُوِّهِ مِنَ المُلَوِّثاتِ .





وَعادَتِ الأَسْماكُ إِلى الحَياةِ في النَّهْرِ مَرَّةً أُخْرى ،
وَصيدَتْ أَوَّلُ سَمَكَةِ سَلْمون عامَ ١٩٧٤ ،
بَعْدَ اخْتِفاءِ سَمَكِ السَّلْمون مِنَ النَّهْرِ
مُنْذُ شَهْرِ يونْيه عامَ ١٨٣٣ .

* * * * * *

واليَوْمَ تَفْخَرُ لَنْدَن بِنَهْرِ التّيمز ، الَّذي أَصْبَحَ مِنْ أَنْظَفِ الأَنْهارِ الَّتي تَمُرُّ بِأَيِّ عاصِمَةٍ . أَ فَلا يَجْدُرُ بِالعَواصِمِ الكُبْرى الَّتي تَمُرُّ بِها الأَنْهارُ أَنْ تَتَتَبَّعَ خُطى أَهالي لَنْدَن ، وَتَحْذُوَ حَذْوَهُمْ ؟ فَإِنَّ نَهْراً كَنَهْرِ النّيلِ مَثَلاً لَنْ يَحْتاجَ تَطْهيرُهُ إِلى الجَهْدِ الَّذي بُذِلَ ، وَلا الوَقْتِ الَّذي أُنْفِقَ ، وَلا المالِ الَّذي رُصِدَ لِمَشْروعِ تَطْهيرِ نَهْرِ التّيمز ، لأَنَّ حالَةَ نَهْرِ النّيلِ - عَلى ما وَصَلَتْ إِلَيْهِ - لَمْ تَصِلْ إِلى تِلْكَ الحالَةِ الَّتي كانَ عَلَيْها نَهْرُ التّيمز مُنْذُ مِئَتَيْ عامٍ .
أَ لا يَدْعو هَذا إِلى التَّحَرُّكِ الإيجابِيِّ وَالسَّريعِ ؟

إدْوارْد جِنَر

ظَلَّ النّاسُ مِئاتِ السِّنين
يَخافونَ مِنَ الإصابَةِ بِمَرَضِ الجُدَرِيِّ ،
الّذي كانَ يَفْتِكُ كُلَّ عامٍ
بِالآلافِ مِنَ النّاسِ .

وَعِنْدَما يُصابُ الإنْسانُ بِالجُدَرِيِّ
تَظْهَرُ على جِسْمِهِ كُلِّهِ
نَفَطاتٌ كَريهَةُ المَنْظَرِ ،
وَيَشْعُرُ المُصابُ بِالحُمّى
وَتَرْتَفِعُ دَرَجَةُ حَرارَتِهِ .
وَقَدْ يُعافى المُصابُ ،
وَلكِنَّ النَّفَطاتِ تُخَلِّفُ وَراءَها نُدوبًا
كَريهَةَ المَنْظَرِ على وَجْهِهِ وَجِسْمِهِ .

وَالجَراثيمُ هِيَ سَبَبُ بَعْضِ الأَمْراضِ
مِثْلِ الجُدَرِيِّ وَالحَصْبَةِ وَالجُدَيْرِيِّ .
وَالجَراثيمُ كائِناتٌ دَقيقَةٌ
لا تُرى إلّا بِالمِجْهَرِ (المِيكْروسْكوب) .
وَعِنْدَما تَدْخُلُ الجَراثيمُ جِسْمَ الإنْسانِ
فَإنّها تُصيبُهُ بِالمَرَضِ ؛
فَجَراثيمُ البَرْدِ يُمْكِنُ أنْ تُصيبَكَ بِالبَرْدِ ،
وَجَراثيمُ الجُدَرِيِّ يُمْكِنُ أنْ تُصيبَكَ بِالجُدَرِيِّ .
وَمَصْدَرُ هذِهِ الجَراثيمِ هُوَ الفَرْدُ المَريضُ .

وَالجُدَرِيُّ مَرَضٌ خَطيرٌ لِلْغايَةِ ، وَأَشَدُّ خُطورَةً مِنَ البَرْدِ ،
وَلا يَسْتَطيعُ الأَطِبّاءُ عِلاجَهُ ، وَلكِنَّهُمْ يَسْتَطيعونَ
تَأْكيدَ حِمايَتِكَ مِنَ الإصابَةِ بِهِ .

وَلا يُصابُ بِالجُدَرِيِّ اليَوْمَ إلّا عَدَدٌ ضَئيلٌ جِدًّا
مِنَ النّاسِ ، فَرْدٌ واحِدٌ أوْ فَرْدانِ فَقَطْ في العالَمِ كُلِّهِ .
وَالفَضْلُ في ذلِكَ يَرْجِعُ إلى ما اكْتَشَفَهُ أَحَدُ الأَطِبّاءِ
عَنِ الجَراثيمِ الَّتي تُسَبِّبُ الجُدَرِيَّ .

هذا الطَّبيبُ هُوَ إدْوارْد جِنَر ، وَهُوَ طَبيبٌ إنْجليزِيٌّ
كانَ يَعْمَلُ مُنْذُ مِئَتَيْ سَنَةٍ في قَرْيَةٍ صَغيرَةٍ
بِالرّيفِ الإنْجليزِيِّ



تُدْعى بِرْكلي بِمُقاطَعَةِ جلوسْتَرْشَيَر .
وَكانَ مَرَضُ الجُدَرِيِّ مَرَضاً مُنْتَشِراً
في تِلْكَ الأَيّامِ ،
وَلَطالَما تَساءَلَ جِنَر
عَمّا إذا كانَ ثَمَّةَ ما يُمْكِنُ عَمَلُهُ
لِمَنْعِ إِصابَةِ النّاسِ بِهذا المَرَضِ .

وَكانَ مُعْظَمُ مَرْضى الدُّكْتور جِنَر
مِنَ المُزارِعينَ ،
أَوْ مِمَّنْ يَعْمَلونَ في الحُقولِ ،
وَكَثيراً ما تَحَدَّثَ إِلَيْهِ هؤُلاءِ النّاسُ ،
ذُكوراً وَإِناثاً عَنِ الجُدَرِيِّ .
وَكانوا يُرَدِّدونَ أَنَّ
مَنْ أُصيبَ بِجُدَرِيِّ البَقَرِ
لَنْ يُصابَ بِالجُدَرِيِّ .
وَجُدَرِيُّ البَقَرِ أَحَدُ أَنْواعِ الجُدَرِيِّ
وَلكِنَّهُ أَقَلُّ ضَراوَةً مِنْهُ ،
وَهُوَ يُصيبُ الإِنْسانَ وَالماشِيَةَ ،
وَلا يُؤَدّي إِلى الوَفاةِ ،
وَإِنَّما يُصيبُ الأَيْدِيَ بِقُروحٍ
تُشْبِهُ النَّفَطاتِ الصَّغيرَةَ .

وَكانَ إِدْوارْد جِنَر يَعْلَمُ أَيْضاً
أَنَّ مَنْ يُصابُ بِالجُدَرِيِّ وَيَعيشُ ،
فَلَنْ يُصابَ بِهِ مَرَّةً أُخْرى

وَهكَذا بَدَأَ يُفَكِّرُ في أَمْرِ هذَيْنِ المَرَضَيْنِ .

وَكانَ الاعْتِقادُ السّائِدُ آنَذاكَ
أَنَّ الشَّيْطانَ هُوَ الَّذي يُسَبِّبُ الأَمْراضَ ،
وَمِنْ ثَمَّ لَمْ يَكُنْ ثَمَّةَ ما يَفْعَلُهُ النّاسُ
سِوى الصَّلاةِ .
غَيْرَ أَنَّ جِنَر لَمْ يَكُنْ مُقْتَنِعاً بِهذا ،
بَلْ كانَ يَرى أَنَّ الأَمْراضَ
تُسَبِّبُها جَراثيمُ
تَنْتَقِلُ مِنْ أَفْرادٍ آخَرينَ .
وَكانَ مِنْ رَأْيِهِ أَنَّهُ لَوِ اسْتَطاعَ
جِسْمُ الإِنْسانِ مُقاوَمَةَ هذِهِ الجَراثيمِ
وَقَتْلَها فَلَنْ يُصابَ بِالمَرَضِ .
وَفَكَّرَ في احْتِمالِ أَنْ
تُعاوِنَ جَراثيمُ جُدَرِيِّ البَقَرِ
جِسْمَ الإِنْسانِ عَلى مُقاوَمَةِ جَراثيمِ الجُدَرِيِّ .

وَلَمْ يَكُنْ إِدوارد جِنَر يَعْلَمُ أَنَّ فِكْرَتَهُ هذِهِ
هِيَ بِدايَةٌ لِنَوْعٍ جَديدٍ تَماماً مِنَ العِلاجِ
وَلَقَدْ كانَتْ حَقّاً بِدايَةَ طَريقَةٍ جَديدَةٍ
لِلْوِقايَةِ مِنَ المَرَضِ .
غَيْرَ أَنَّ جِنَر كانَ يَعْلَمُ تَماماً
أَنَّ عَلَيْهِ إِثْباتَ صِحَّةِ فِكْرَتِهِ ،
وَاكْتِشافَ المَزيدِ
عَنْ جَراثيمِ جُدَرِيِّ البَقَرِ

وَجَراثيمِ الجُدَرِيّ ،
وَأنَّ عَلَيْهِ القِيامَ بِتجْرِبَةٍ
لِبَيانِ صِحَّةِ فِكْرَتِهِ أوْ خَطَئِها .

وَأتيحَتْ لَهُ الفُرْصَةُ لِلْقِيامِ بِتَجْرِبَتِهِ
في الرّابعَ عشَرَ مِنْ مايو عامَ ١٧٩٦ ،
عِنْدَما حَضَرَتْ إلَيْهِ بائعَةُ لَبَنٍ
تُدْعى سارَة نِلْمِز ،
كانَتْ تَقومُ بِحَلْبِ الأبْقارِ في مَزْرَعَةٍ مُجاوِرَةٍ ،
وَكانَتْ عَلى يَدَيْها قُروحٌ صَغيرَةٌ .
وَفَحَصَ الدُّكْتور جِنَر يَدَي المَرْأةِ بِدِقَّةٍ ،
وَ وَجَدَ أنَّ القُروحَ الحَمْراءَ تُغَطّي يَدَيْها
وَتَبْدو مِثْلَ النَّفَطاتِ .
وَعَرَفَ الدُّكْتور جِنَر الحالَةَ الّتي تُعاني مِنْها

وَأخْبَرَها بأنها أصيبَتْ بِجُدَرِيِّ البَقَرِ مِنَ البَقَرِ .
وَضَغَطَ عَلى القُروحِ ضَغْطًا خَفيفًا ،
فَخَرَجَ مِنْها سائِلٌ
وَضَعَهُ في زُجاجَةٍ صَغيرَةٍ
لِيَسْتَخْدِمَهُ في تَجْرِبَتِهِ .
وَقامَ بِرِعايَةِ المَريضَةِ
حَتّى تَحَسَّنَتْ حالَتُها .

وَأخَذَ الدُّكتور جِنَر أيْضاً
قَليلاً مِنْ سائِلِ قُروحِ مَريضٍ بِالجُدَرِيِّ ،
وَاحْتَفَظَ بِهِ في زُجاجَةٍ أخْرى .
وَأصْبَحَ جِنَر مُسْتَعِدًّا
لإجْراءِ تَجْرِبَتِهِ .
وَلِكَيْ يَتِمَّ لَهُ ذَلِكَ كانَ عَلَيْهِ في البِدايَةِ
أنْ يَنْقُلَ إلى شَخْصٍ ما ، جُدَرِيَّ البَقَرِ
مُسْتَخْدِماً السّائِلَ الّذي أخَذَهُ مِنْ سارَة
المَريضَةِ بِجُدَرِيِّ البَقَرِ ،
وَعِنْدَما يَتِمُّ شِفاؤُهُ وَيَخْتَفي المَرَضُ ،
يَنْقُلُ إلَيْهِ الجُدَرِيَّ مُسْتَخْدِماً السّائِلَ الّذي أخَذَهُ
مِنْ قُروحِ مَريضِ الجُدَرِيِّ .
وَكانَ جِنَر يَرى
أنَّ جَراثيمَ جُدَرِيِّ البَقَرِ
سَوْفَ تَجْعَلُ الجِسْمَ
قادِراً عَلى الدِّفاعِ عَنْ نَفْسِهِ

ضِدَّ أخْطارِ جَراثيمِ الجُدَرِيِّ .
فَإذا نَجَحَتْ تَجْرِبَتُهُ
فَإنَّ هذا الفَرْدَ
لَنْ يُصابَ بِالجُدَرِيِّ ،
وَيَكونُ جِنَر قَدِ اكْتَشَفَ طَريقَةً
لِلْوِقايَةِ مِنَ الجُدَرِيِّ .
أمّا إذا فَشِلَتِ التَّجرِبَةُ
وَماتَ المَريضُ فَفي هذِهِ الحالَةِ
يُصْبِحُ الدُّكْتورُ جِنَر قاتِلاً .
وَهكذا تَرى أنَّ التَّجْرِبَةَ
كانَتْ مَحْفوفَةً بِالمَخاطِرِ .
وَذَهَبَ الدُّكْتور جِنَر لِلِقاءِ مُزارِعٍ
مُجاوِرٍ لَهُ يُدْعى فِيبْس ،
وَكانَ لَهُ ابْنٌ في الثّامِنَةِ مِنْ عُمْرِهِ
يُدْعى جيمْس
وَطَلَبَ مِنَ المُزارِعِ أنْ يَسْتَعينَ بِابْنِهِ
في اخْتِبارِ فِكْرَتِهِ عَنِ الجُدَرِيِّ .
وَبَيَّنَ لَهُ أنَّ ابْنَهُ لَنْ يَمْرَضَ أبداً بِالجُدَرِيِّ
إذا نَجَحَتْ تَجْرِبَتُهُ .
وَأبْلَغَهُ بِخُطورَتِها ، وَبِثِقَتِهِ بِنَجاحِها .

وَمِمّا يُثيرُ الدَّهْشَةَ أنَّ فِيبْس وافَقَ
أنْ يُجْرِيَ جِنَر تَجْرِبَتَهُ عَلى ابْنِهِ جيمْس ،
ثُمَّ أخَذَ مَقْعَداً إلى خارِجِ المَنْزِلِ .



وَأجْلَسَ جيمْس عَلى وِسادَةٍ وَضَعَها فَوْقَ المَقْعَدِ
حَتّى يُصْبِحَ الصَّبِيُّ أكْثَرَ ارْتِفاعاً في جِلْسَتِهِ . وَأمْسَكَ خادِمٌ بِالطِّفْلِ
جَيِّداً ، عَلى حينَ وَقَفَ المُزارِعُ فِيبْس يُراقِبُ ما يَحْدُثُ .
وَقامَ الدُّكْتور جِنَر بِإحْداثِ جُرْحَيْنِ صَغيرَيْنِ في ذِراعِ جيمْس اليُسْرى ،
وَصَبَّ فيهِما قَليلاً مِنَ السّائِلِ الَّذي أخَذَهُ مِنْ قُروحِ سارَة
المُصابَةِ بِجُدَرِيِّ البَقَرِ ،
ثُمَّ رَبَطَ ذِراعَ الطِّفْلِ وَأمَرَهُ بِالبَقاءِ في الفِراشِ .
وَأخْبَرَ الدُّكْتور جِنَر المُزارِعَ فِيبْس
بِأنَّ ابْنَهُ جيمْس سَوْفَ يُصابُ بِجُدَرِيِّ البَقَرِ
في خِلالِ أيّامٍ قَليلَةٍ ،
وَأنَّ وَطْأةَ المَرَضِ لَنْ تَكونَ شَديدَةً .

وَانْتَظَرَ السَّيِّدُ فِيبْس وَ زَوْجَتُهُ
نَتيجَةَ التَّجْرِبَةِ ،
وَصَدَقَ تَوَقُّعُ الدُّكتور جِنَر
فَأُصيبَ جيمْس بِجُدَرِيِّ البَقَرِ ،
وَكانَتْ وَطْأَتُهُ خَفيفَةً ،
وَبَعْدَ مُرورِ سِتَّةِ أَسابيعَ
اسْتَرَدَّ الصَّبِيُّ عافِيَتَهُ .

وَاسْتَعَدَّ الدُّكتور جِنَر
لِلْقيامِ بِالجُزْءِ الثّاني مِنَ التَّجْرِبَةِ ،
وَهُوَ الجُزْءُ الخَطِرُ .
فَفي تِلْكَ المَرَّةِ
كانَ عَلَيْهِ أَنْ يَسْتَخْدِمَ
سائِلَ الجُدَرِيِّ .

وَذَهَبَ الدُّكتور جِنَر لِيَرى جيمْس ،
وَقامَ بِإِحْداثِ جُرْحٍ في ذِراعِهِ ،
وَصَبَّ فيهِ سائِلَ الجُدَرِيِّ .
وَقالَ لِلأَبِ : « عَلَيْنا أَنْ نَنْتَظِرَ لِنَرى النَّتيجَةَ .
وَآمُلُ أَلا يُصابَ جيمْس بِالجُدَرِيِّ .
وَلكِنْ عَلَيْنا أَنْ نَنْتَظِرَ
مُدَّةَ أُسْبوعَيْنِ
قَبْلَ أَنْ نَتَأَكَّدَ ،
فَلا تَقْلَقْ
وَسَوْفَ أَحْضُرُ يَوْمِيًّا لِزِيارَتِهِ » .

وَتَتابَعَتِ الزِّياراتُ مِنَ
الدُّكتور جِنَر لِجيمْس ،
وَفي كُلِّ مَرَّةٍ كانَ يَسْأَلُ جيمْس :
« كَيْفَ حالُكَ يا جيمْس ؟»
فَيُجيبُهُ : « أَشْكُرُكَ يا دكتور ،
فَأَنا بِصِحَّةٍ جَيِّدَةٍ .»

وَكانَ الدُّكْتور جِنَر يَفْحَصُ جيمْس
كُلَّ يَوْمٍ بَحْثًا عَنِ القُروحِ .



وَانْقَضى أُسْبوعانِ دونَ أَنْ تَظْهَرَ
عَلى وَجْهِ الصَّبِيِّ أَوْ جِسْمِهِ قُروحٌ ،
وَهكَذا لَمْ يُصَبْ بِالجُدَرِيِّ .

لَقَدْ نَجَحَتْ تَجْرِبَةُ الدُّكْتور جِنَر ،
وَاسْتَطاعَ أَنْ يَجِدَ طَريقَةً يَتَغَلَّبُ بِها
عَلى جَراثيمِ الجُدَرِيِّ .

وَكانَ عَلَيْهِ أنْ
يَضَعَ اسْماً لِما أنْجَزَهُ ،
فَأسْماهُ « التَّطْعيمَ » ؛
لأنَّهُ اسْتَخْدَمَ جُدَرِيَّ البَقَرِ
طُعْماً لِمُقاوَمَةِ الجُدَرِيِّ .

وَذَهَبَ الدُّكْتور جِنَر إلى لَنْدَنَ
يُخْبِرُ الأطِبّاءَ بِما قامَ بِهِ ،
فَسَخِروا مِنْهُ ،
وَظَنّوهُ مَعْتوهاً ،
بَلْ وَرَسَمَ أحَدُهُمْ
رَسْماً ساخِراً
لأناسٍ تَمَّ تَطْعيمُهُمْ
فَبَرَزَتْ في أجْسامِهِمْ
رُؤوسُ أبْقارٍ .



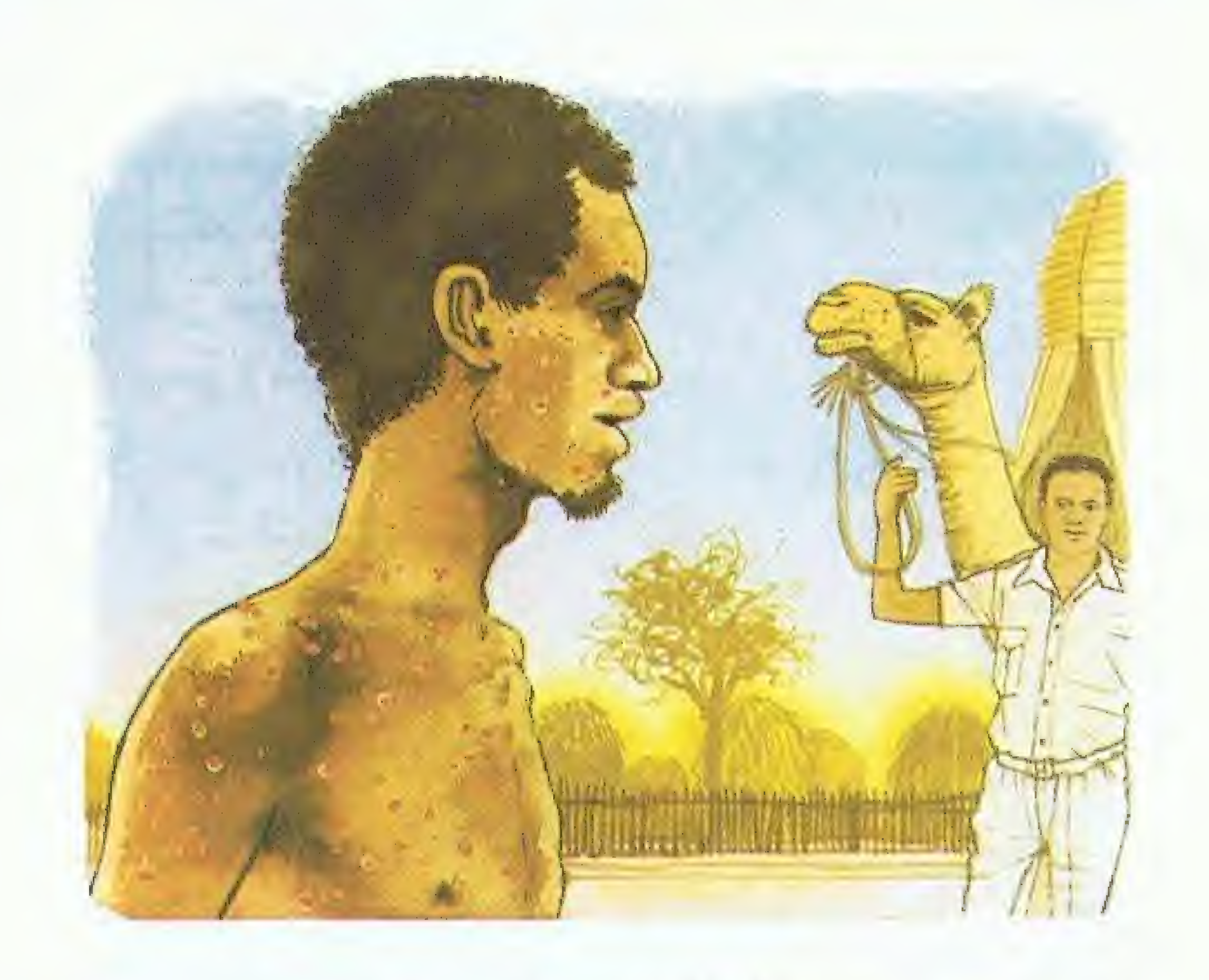
وَاسْتَمَرَّ الدُّكتور جِنَر في عَمَلِهِ
رَغْمَ سُخْرِيَةِ النّاسِ مِنْهُ .
وَسَرْعانَ ما اقْتَنَعَ بِهِ بَعْضُ الأطِبّاءِ
الّذينَ تَبَيَّنوا أنَّ التَّطْعيمَ فَعّالٌ حَقّاً ،
وَيَمْنَعُ الإصابَةَ بِالجُدَرِيِّ .

وَفي عامِ ١٨٠٠ ،
أيْ بَعْدَ انْقِضاءِ أرْبَعَةِ أعْوامٍ
عَلى تَطْعيمِ الطِّفْلِ جيمْس ،
كانَ مُعْظَمُ أطِبّاءِ إنْجِلْترا يَسْتَخْدِمونَ فِكْرَةَ جِنَر ،
وَمَنَحَهُ البَرْلَمانُ ٣٠٫٠٠٠ جُنَيْه إسْتِرْليني
لِيُواصِلَ اخْتِباراتِهِ وَتَجارِبَهُ .

* * * * * *

لَقَدْ بَدَأَ الدُّكْتور جِنَر الحَرْبَ ضِدَّ الجُدَرِيِّ ،
وَاليَوْمَ تَمَّ الفَوْزُ في هذِهِ الحَرْبِ ،
غَيْرَ أنَّها اسْتَغْرَقَتْ وَقْتاً طَويلاً .

لَقَدْ بَدَأَ الدُّكْتور جِنَر عَمَلَهُ
في التَّطْعيمِ مُنْذُ مِئَتَيْ عامٍ ،
وَطَوالَ هذِهِ الفَتْرَةِ
كانَ النّاسُ يُصابونَ بِالجُدَرِيِّ ،
أمّا اليَوْمَ فَيَتِمُّ تَطْعيمُ جَميعِ النّاسِ
عِنْدَما يَكونُ هُناكَ احْتِمالٌ لأدْنى خَطَرٍ .
وَلا يُصابُ بِالجُدَرِيِّ
إلّا أقَلُّ القَليلِ مِنَ النّاسِ .



فَفي عامِ ١٩٧٧ ماتَ بِالجُدَرِيِّ رَجُلٌ واحِدٌ في إِفْرِيقيَّةَ ،
وَفي عامِ ١٩٧٨ ماتَتِ امْرَأَةٌ واحِدَةٌ في بريطانيا ،
أمّا في عامَيْ ١٩٧٩ و ١٩٨٠
فَلَمْ يَمُتْ أحَدٌ بِالجُدَرِيِّ في العالَمِ كُلِّهِ .

وَتَرى في هذِهِ الصّورَةِ شابًّا صومالِيًّا
يُدْعى « عَلِيّ مالين »
وَقَدْ أُصيبَ بِالجُدَرِيِّ وَلكِنَّهُ شُفِيَ .
وَيَعْتَقِدُ الأَطِبّاءُ أَنَّهُ آخِرُ مَنْ يُصابُ
في العالَمِ بِهذا المَرَضِ .
وَيُؤَكِّدُ العُلَماءُ اليَوْمَ

أَنَّهُ قَدْ تَمَّ كَسْبُ الحَرْبِ ضِدَّ مَرَضِ الجُدَرِيِّ .

* * * * * *

ماتَ إدْوارْد جِنَر مُنْذُ أعْوامٍ عَديدَةٍ ،
وَلكِنَّنا لا نَزالُ نَذْكُرُهُ .
لَقَدْ كانَ رَجُلاً شُجاعًا .
وَنَذْكُرُ أَيْضًا جيمْس فيبْس ؛
لأَنَّهُ عاوَنَ الدُّكتور جِنَر
عَلى إجْراءِ أُولى تَجارِبِهِ .
وَكانَ جيمْس شُجاعًا أَيْضًا ،
فَبِدونِهِ لَما اسْتَطاعَ جِنَر إجْراءَ تَجْرِبَتِهِ ،
وَبِدونِ أَوَّلِ تَطْعيمٍ
لَما اسْتَطاعَ التَّغَلُّبَ عَلى
مَرَضِ الجُدَرِيِّ .

الطُّيورُ المهاجِرَةُ

هذِهِ القِصَّةُ عَنِ الطُّيورِ الَّتي تَقْضي شَطْراً مِنَ العامِ
في بريطانْيا ، وشَطْراً آخَرَ في بِلادٍ أخْرى .
إنَّها تَطيرُ كُلَّ عامٍ آلافَ الكيلومِتْرات فَوْقَ الأرْضِ
وَالبَحْرِ ، مُسْتَرْشِدَةً في طَيَرانِها بالشَّمسِ فَحَسْبُ .

إنَّها تَطيرُ سَعْياً وَراءَ غِذائِها . فَفي فَصْلِ الشِّتاءِ
لا تَجِدُ بَعْضُ الطُّيورِ في بريطانْيا الطَّعامَ الَّذي
تَحْتاجُ إلَيْهِ ؛ وَمِنْ ثَمَّ فإنَّها تُضْطَرُّ إلى الطَّيَرانِ
بَعيداً إلى بِلادٍ أخْرى أكْثَرَ دِفْئاً وَأوْفَرَ طَعاماً .

وتَفْعَلُ الخَطاطيفُ ذلِكَ كُلَّ عامٍ . فَفي نِهايَةِ الصَّيْفِ ،
في شَهْرَيْ أغُسْطُس وَسِبْتَمْبَر ، تَتَجَمَّعُ هذِهِ الطُّيورُ



في أسْرابٍ ضَخْمَةٍ ، وَعادَةً ما تُشاهَدُ مُسْتَقِرَّةً
عَلى أسْلاكِ التِّليفونات ، وَفَوْقَ فُروعِ الأشْجارِ .
وَتَطيرُ مِنْ إنْجِلْترا إلى جَنوبِ إفْريقيَّةَ ، حَيْثُ الشَّمْسُ
وَالدِّفْءُ ، وحَيْثُ تَجِدُ الحَشَراتِ الَّتي تأكُلُها .
وَفي شَهْرِ مارِسَ أوْ إبْريلَ تَطيرُ عائِدَةً
إلى إنجلْترا . وتُسَمَّى هذِهِ الرِّحْلاتُ
البالِغَةُ الطّولِ بالهِجْراتِ .



تبيـن الأسهـم رحلة الخطاطيـف

وتُهاجِرُ الخَطاطيفُ كُلَّ عامٍ
في أسْرابٍ تَتَكَوَّنُ مِنْ
عِدَّةِ آلافٍ مِنَ الطُّيورِ
تَطيرُ مَعاً في اتِّجاهٍ واحِدٍ

وَتَسْتَغْرِقُ الرِّحْلَةُ ، الَّتي يَبْلُغُ طولُها ثَمانِيَةَ آلافِ كيلو مِتْرٍ ،
مُدَّةً تَتَراوَحُ ما بَيْنَ سِتَّةِ أسابيعَ وَثَمانِيَةٍ . وَهِيَ تَطيرُ نَهاراً وَتَنامُ لَيْلاً
عَلى فُروعِ الأشْجارِ أَوْ في وَسَطِ أَعْوادِ القَصَبِ
عَلى ضِفافِ البُحَيْراتِ وَالأَنْهارِ .



وَتُهاجِرُ الأنْواعُ المُخْتَلِفَةُ مِنَ الطُّيورِ إِلى أَماكِنَ
مُخْتَلِفَةٍ ، فَالخَطاطيفُ تَطيرُ مِنْ روسْيا وَبولَنْدا
إِلى إِفْريقيَّةَ الوُسْطى كُلَّ شِتاءٍ ،
ثُمَّ تَعودُ إِلى روسْيا وَبولَنْدا في الصَّيْفِ .

* * * * * *

وَتَطيرُ بَعْضُ الطُّيورِ إِلى بريطانْيا في الشِّتاءِ ؛ فَكَثيرٌ مِنَ الإِوَزِّ
وَ البَطِّ يَفِدُ مِنَ الأَراضي البارِدَةِ في الشَّمالِ لِقَضاءِ الشِّتاءِ
في بريطانْيا ؛ فَفي ذلِكَ الحينِ تَكونُ مَواطِنُها الطَّبيعيَّةُ
مُغَطّاةً بِالجَليدِ السَّميكِ ، وَتَتَجَمَّدُ بُحَيْراتُها وَبِحارُها ،
وَبِذلِكَ تَضيقُ السُّبُلُ أَمامَ هذِهِ الطُّيورِ
في العَوْمِ أَوْ في البَحْثِ عَنِ الطَّعامِ .

وَمِنْ أَمْثِلَةِ الطُّيورِ الَّتي تَفْعَلُ ذلِكَ : الإِوَزُّ البَحْرِيُّ ،
وَالبَطُّ البَحْرِيُّ ،
وَالطُّيورُ البَحْرِيَّةُ ،
وَبَعْضُ الطُّيورِ المُغَرِّدَةِ ؛
مِثْلُ : السُّمْنَةِ المُغَرِّدَةِ
الأَيْسْلَنْدِيَّةِ ، وَدُرَّسَةِ لابْلانْد ،
وَدُرَّسَةِ الثَّلْجِ .

السُّمنة المغردة الأيسلندية

دُرَّسة لابلاند

وزّة قطبية

تَأْتي هذِهِ الطُّيورُ كُلُّها إِلى بريطانْيا
كُلَّ خَريفٍ ، في شَهْرِ أَكْتوبَر أَوْ نوفَمبِر ،
وَلا تَسْهُلُ مُشاهَدَتُها ؛
لأَنَّها طُيورٌ بَرِّيَّةٌ
تَفْزَعُ بِسُهولَةٍ مِنَ الإِنْسانِ .
وَيَسْتَطيعُ المَرْءُ مُشاهَدَةَ أَحَدِ هذِهِ الطُّيورِ
في الرِّيفِ إِذا كانَ يَسيرُ بِهُدوءٍ .

وَتَبْقى هذِهِ الطُّيورُ في بريطانْيا
أَرْبَعَةَ أَشْهُرٍ أَوْ خَمْسَةً ،
قَبْلَ أَنْ تَطيرَ عائِدَةً إِلى الشَّمالِ في الرَّبيعِ .
وَيَعودُ أَغْلَبُها في شَهْرِ مارِس أَوْ إِبْريل ،
وَلكِنَّها أَحْيانًا تَطيرُ عائِدَةً
في شَهْرِ فِبْراير
إِذا كانَ الشِّتاءُ مُعْتَدِلاً .

بطة

* * * * * *

وَتطيرُ كُلُّ هذهِ الطُّيورِ
آلافَ الكيلومِتْراتِ بَيْنَ بَلَدٍ وَآخَرَ .
تُرى كَيْفَ تَهْتَدي إلى طَريقِها ؟
كَيْفَ تَتَعَرَّفُ عَلى الاتِّجاهِ الَّذي تَسْلُكُهُ
فَوْقَ المُحيطاتِ الشّاسِعَةِ وَالصَّحارى المُمْتَدَّةِ ،
ولَيْسَ لَدَيْها خَرائِطُ تَسْتَعينُ بِها في رِحْلاتِها الطَّويلَةِ ؟

وَقَدْ حاوَلَ العُلَماءُ اكْتِشافَ الطَّريقَةِ
الَّتي تَعْرِفُ بِها الطُّيورُ المُهاجِرَةُ سَبيلَها .
وَقَدْ تَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّ بَعْضَ الطُّيورِ
تَسْتَخْدِمُ الشَّمْسَ دَليلاً لَها ؛
فَهِيَ تَطيرُ في خَطٍّ
يَظَلُّ عَلى زاوِيَةٍ واحِدَةٍ مَعَ الشَّمْسِ .
وَتَسْتَطيعُ أَنْ تَفْعَلَ ذلِكَ
بِالرَّغْمِ مِنْ حَرَكَةِ الشَّمْسِ طَوالَ الوَقْتِ .



وَتَتَّخِذُ بَعْضُ الطُّيورِ الَّتي تَطيرُ لَيْلاً
القَمَرَ وَالنُّجومَ دَليلاً لَها ،
مِثْلُ عُصْفورِ (دوريّ) الغابِ ،
وَالدُّخَّلَةِ الشّائِعَةِ .

* * * * * *

كَيْفَ تُدْرِكُ الطُّيورُ أَنَّ الوَقْتَ قَدْ حانَ
لِتَطيرَ بَعيداً لِتَمْضِيَةِ فَصْلِ الشِّتاءِ ؟
لا يَسْتَطيعُ العُلَماءُ الجَزْمَ بِالإجابَةِ ،
وَلكِنَّهُمُ اهْتَدَوْا إلى بَعْضِ الحَقائِقِ :

إنَّ بِداخِلِ أَجْسامِ بَعْضِ الطُّيورِ شَيْئاً يُشْبِهُ السّاعَةَ .
وَهذا الَّذي بِداخِلِها لَيْسَ بِساعَةٍ حَقيقِيَّةٍ ،
وَلكِنَّهُ يُماثِلُ السّاعَةَ الَّتي بِداخِلِكَ ،
وَالَّتي تُنَبِّهُ أَسْنانَكَ اللَّبَنِيَّةَ
إلى الوَقْتِ الَّذي تَسْقُطُ فيهِ .
وَالسّاعَةُ الَّتي بِداخِلِ الطّائِرِ تُنَبِّهُهُ إلى الوَقْتِ الَّذي يَطيرُ فيهِ ،
وَتَفْعَلُ مُحَدِّداتُ التَّوْقيتِ لَدى الطُّيورِ
الشَّيْءَ نَفْسَهُ لِتَرْحَلَ بَعيداً لِتَمْضِيَةِ فَصْلِ الشِّتاءِ .

* * * * * *

كَيْفَ عَرَفْنا كُلَّ هذهِ المَعْلوماتِ
عَنِ الطُّيورِ المُهاجِرَةِ ؟
كَيْفَ عَرَفْنا أَنَّ الخَطاطيفَ
تَتَّجِهُ حَقيقَةً إلى جَنوبِ إفْريقيَّةَ ؟

كانَ النّاسُ في بريطانْيا
يَعْرِفونَ مُنْذُ سَنَواتٍ عَديدَةٍ
أَنَّ شَيْئاً ما يَحْدُثُ
لِلْخَطاطيفِ كُلَّ شِتاءٍ .
فَهِيَ تَنْتَشِرُ صَيْفاً في كُلِّ مَدينَةٍ وَقَرْيَةٍ

ثُمَّ تَخْتَفي فَجْأَةً عِنْدَما يَحِلُّ فَصْلُ الخَريفِ ،
فَماذا يَحْدُثُ لَها ؟
كانَ بَعْضُهُمْ مُوقِناً مِنْ أَنَّها طارَتْ بَعيداً ،
وَلٰكِنْ إلى أَيْنَ ؟
لَمْ يَعْلَمْ أَحَدٌ .
وَقالَ آخَرونَ : « لا ،
إنَّ الخَطاطيفَ لا تَزالُ هُنا ،
وَلٰكِنَّها مُخْتَبِئَةٌ .
فَهِيَ اخْتَفَتْ لِتَنامَ فَتْرَةَ الشِّتاءِ ،
وَسَوْفَ تَسْتَيْقِظُ وَتَنْشَطُ في الرَّبيعِ القادِمِ . »

لَقَدْ ظَنَّ هَؤُلاءِ النّاسُ أَنَّ الخَطاطيفَ
تُشْبِهُ القَنافِذَ وَالسَّلاحِفَ
الَّتي تَنامُ طَوالَ الشِّتاءِ ،
وَظَنّوا أَيْضاً أَنَّها تَنامُ
في قاعِ البِرَكِ .

تُرى أَيُّ الفَريقَيْنِ على صَوابٍ ؟
هَلْ طارَتِ الخَطاطيفُ بَعيداً ،
أَمْ أَنَّها نامَتْ في أَعْشاشٍ مُخْتَفِيَةٍ ؟
كَيْفَ عَرَفَ النّاسُ الحَقيقَةَ ؟
لَقَدْ تَوَصَّلوا إلى الحَقيقَةِ كَما نَتَوَصَّلُ إلَيْها الآنَ ؛
بِالقِيامِ بِالمُلاحَظَةِ وَإجْراءِ التَّجارِبِ .

وَاليَوْمَ يَعْرِفُ المُهْتَمّونَ بِالطُّيورِ الإجابَةَ
عَنْ مِثْلِ هذِهِ الأَسْئِلَةِ بِالطَّريقَةِ التّالِيَةِ :

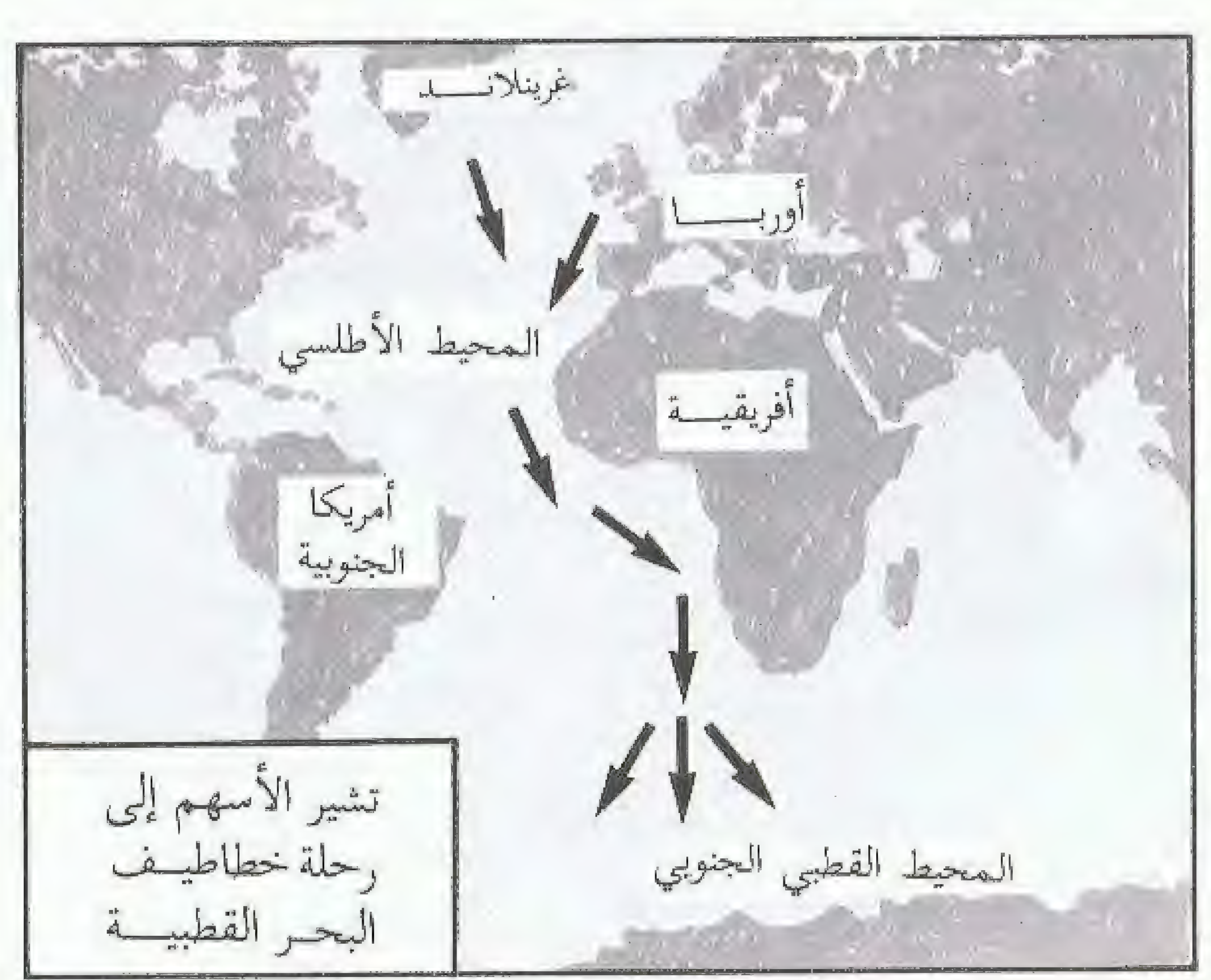


إِنَّهُمْ يوقِعونَ بِالطُّيورِ في شِباكٍ أَوْ فِخاخٍ ،
ثُمَّ يَضَعونَ حَوْلَ أَرْجُلِها حَلَقاتٍ مَعْدِنِيَّةً
مُدَوَّناً على كُلٍّ مِنْها رَقْمٌ وَعُنْوانٌ ،
وَلا تُسَبِّبُ هذِهِ الحَلَقاتُ أَيَّ أَذًى لِلطّائِرِ ،
ثُمَّ يُطْلِقونَ هذِهِ الطُّيورَ ثانِيَةً .
وَيَبْحَثُ مُراقِبو الطُّيورِ
في البِلادِ الأُخْرى
عَنِ الطُّيورِ الَّتي حَوْلَ أَرْجُلِها حَلَقاتٌ .
وَعِنْدَما يَجِدونَ أَحَدَها ،
يَقْرَأونَ الرَّقْمَ وَالعُنْوانَ المُدَوَّنَيْنِ
عَلى الحَلْقَةِ المَعْدِنِيَّةِ ،
وَيُبَلِّغونَ الجِهَةَ الَّتي أَطْلَقَتِ الطّائِرَ كِتابَةً
بِالرَّقْمِ وَالمَكانِ الَّذي وُجِدَ فيهِ .



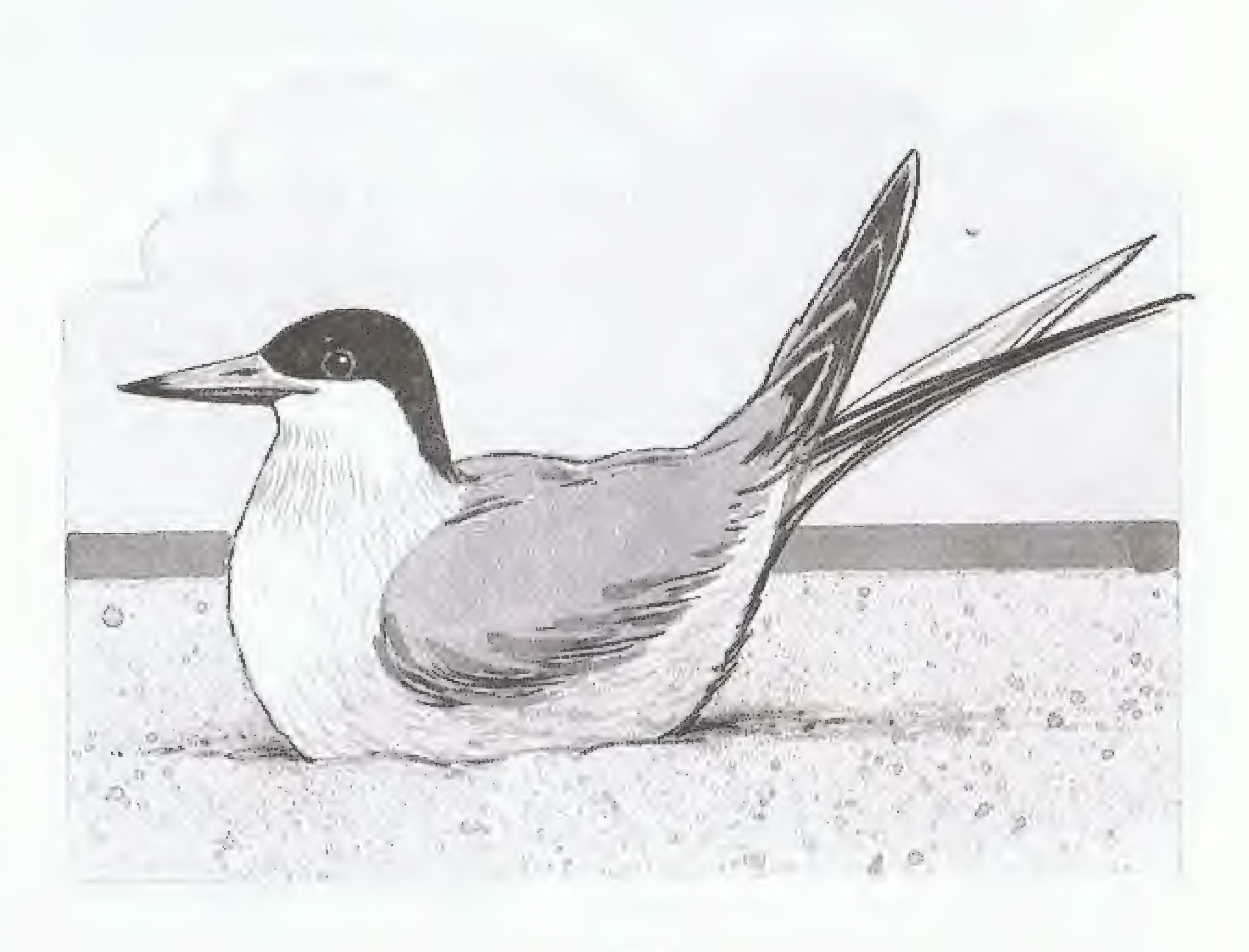
وَيَفْعَلُ ذلِكَ الآلافُ مِنْ
مُراقِبِي الطُّيورِ كُلَّ عامٍ ،
وَيَقْرَأُ العُلَماءُ كُلَّ خِطاباتِهِمْ ،
وَيَسْتَنْبِطونَ عَدَدَ الطُّيورِ الَّتي هاجَرَتْ ،
وَيُحَدِّدونَ الأماكِنَ الَّتي هاجَرَتْ إِلَيْها .

وَهكَذا نَعْرِفُ أيَّ الطُّيورِ
طارَ أَطْوَلَ المَسافاتِ
أَثْناءَ هِجْرَتِه ؛
إِنَّهُ خُطّافُ البَحْرِ القُطْبِيِّ
الَّذي يَطيرُ مِنْ غرينْلاند
إلى مِنْطَقَةِ القُطْبِ الجَنوبِيِّ



وَهِيَ رِحْلَةٌ طولُها ١٤٠٠٠ كيلو مِتْرٍ
تَقْطَعُها الطُّيورُ في حَوالى خَمْسَةِ أَشْهُرٍ .
وَتَطيرُ نِصْفَ المَسافَةِ
حَوْلَ الأَرْضِ تَقْرِيباً ،
وَعَلَيْها أَنْ تَطيرَ طَوالَ الوَقْتِ
لِدَرَجَةِ أَنَّها تَنامُ حَتّى أَثْناءَ الطَّيَرانِ !
غَيْرَ أَنَّنا لا نَزالُ لا نَسْتَطيعُ
أَنْ نَعْرِفَ كَيْفَ تَهْتَدي هذِهِ الطُّيورُ
إلى الطَّريقِ الَّذي تَسْلُكُهُ ؟

وَلَعَلَّكَ عِنْدَما تَكْبَرُ
تَجِدُ الإجابَةَ عَنْ هَذا السُّؤالِ .



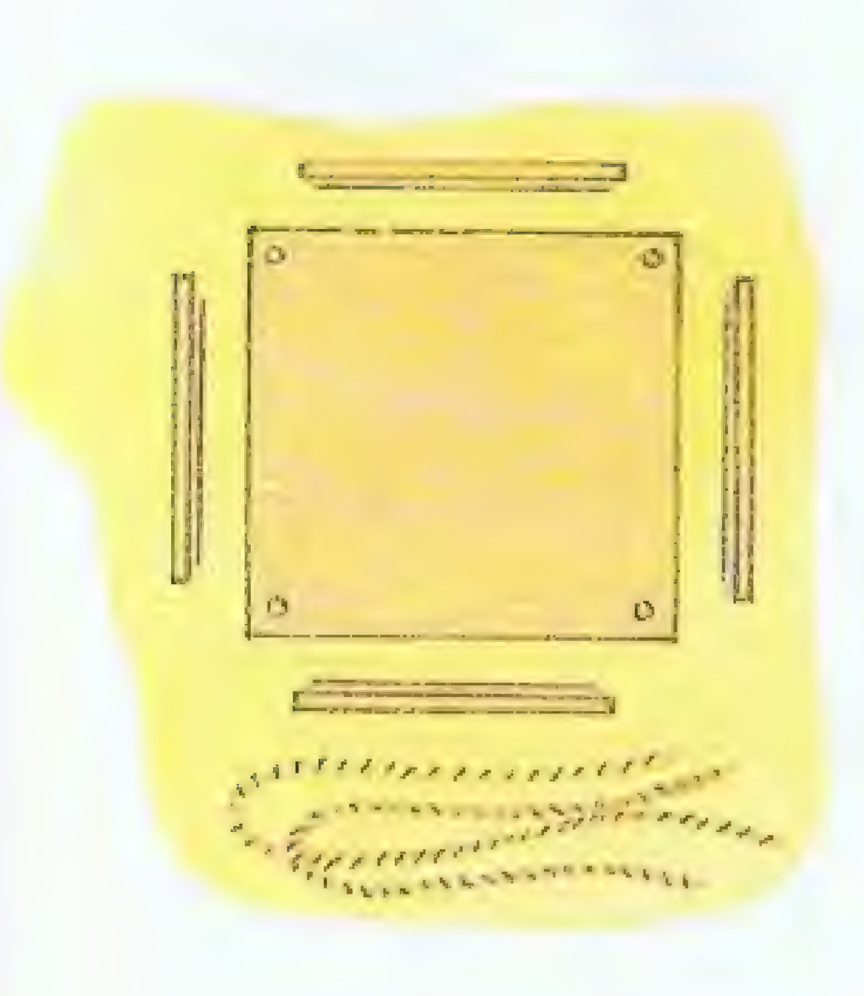
اِصنعْ مائِدَةً لإطْعامِ الطُّيورِ



يَجِدُ كَثيرٌ مِنَ الطُّيورِ صُعوبَةً في الحُصولِ عَلى غِذائِها
في الشِّتاءِ ، وَتَسْتَطيعُ أَنْتَ مُساعَدَتَها بِتَوْفيرِ الطَّعامِ وَالماءِ لَها ،
وَأَفْضَلُ السُّبُلِ إلى ذَلِكَ عَمَلُ مائِدَةٍ لإطْعامِ الطُّيورِ .

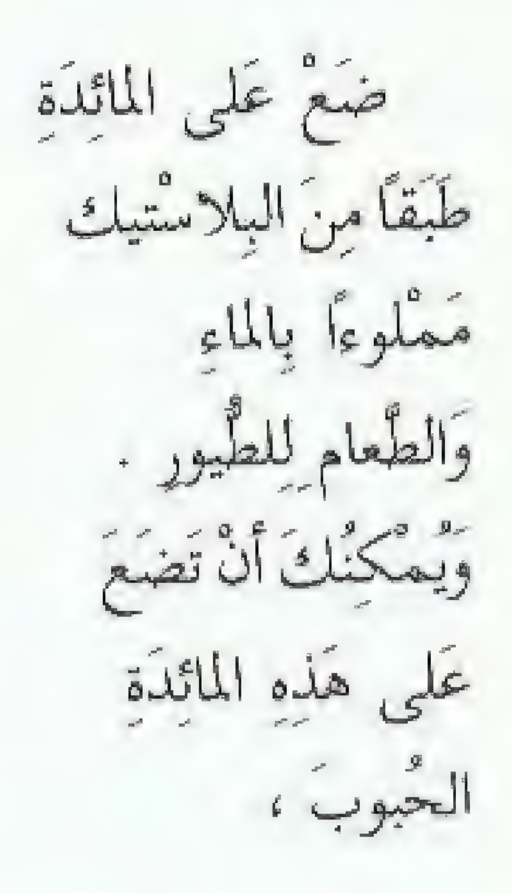
* * * * * *

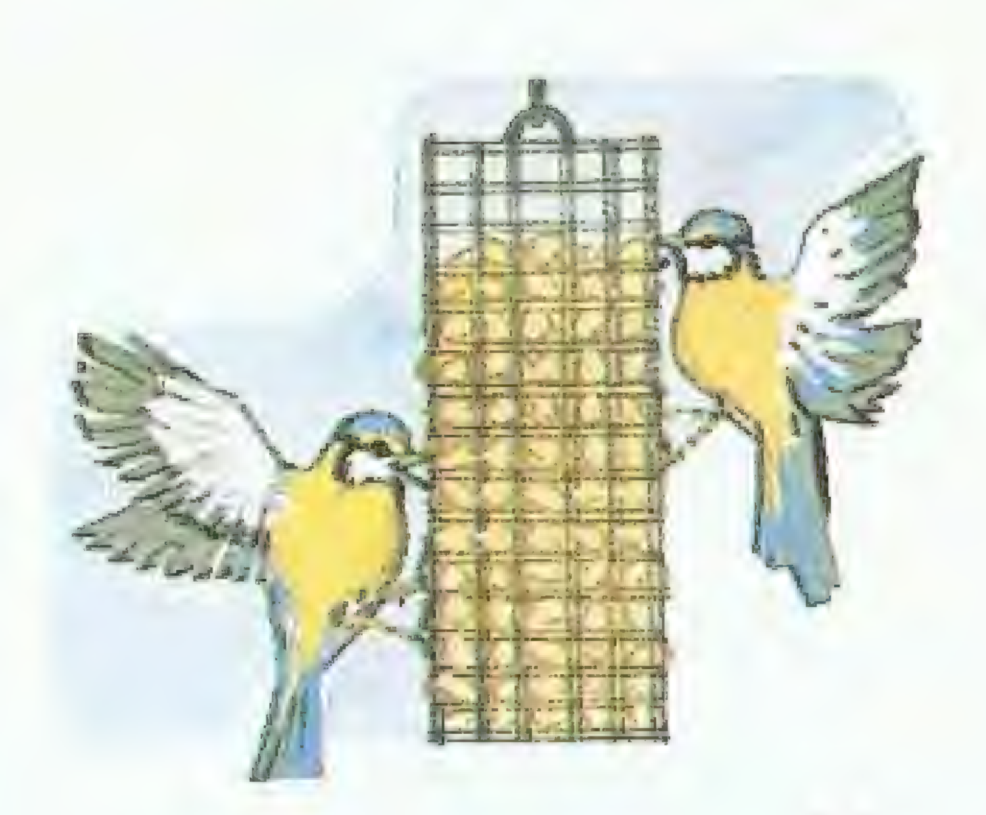
اِسْتَخْدِمْ قِطْعَةً مُرَبَّعَةً مِنَ الخَشَبِ
طولُ ضِلْعِها ٣٠ سَنْتيمِتْراً .
وَاصْنَعْ ثَقْباً في كُلِّ رُكْنٍ
مِنْ أَرْكانِها الأَرْبَعَةِ ،
ثُمَّ ثَبِّتْ شَرائِحَ مِنَ الخَشَبِ
حَوْلَ الجَوانِبِ لِكَيْ
تَقِفَ عَلَيْها الطُّيورُ .
وَاقْطَعْ خَيْطَيْنِ مَتينَيْنِ
طولُ الواحِدِ مِنْهُما مِتْرٌ ،
وَأَمْرِرْ كُلّاً مِنْهُما في ثَقْبَيْنِ .



إذا صادَفْتَ شَجَرَةً في طَريقِكَ إلى المَدْرَسَةِ
أَوِ المَنْزِلِ لَها فُروعٌ مُنْخَفِضَةٌ
(عَلى ارْتِفاعِ مِتْرٍ وَنِصْفِ المِتْرِ عَنِ الأَرْضِ)
أَمْكَنَكَ أَنْ تُعَلِّقَ مائِدَةَ إطْعامِ الطُّيورِ عَلَيْها .
فَإذا لَمْ يَتَيَسَّرْ لَكَ ذَلِكَ يُمْكِنُكَ عَمَلُ دِعامَةٍ بِالحائِطِ ،
كَما هُوَ مُبَيَّنٌ بِالشَّكْلِ .
وَاحْرِصْ عَلى أَنْ تُعَلِّقَ مائِدَتَكَ
بَعيداً عَنْ مُتَناوَلِ القِطَطِ .

ضَعْ عَلى المائِدَةِ
طَبَقاً مِنَ البِلاسْتيكِ
مَمْلوءاً بِالماءِ
وَالطَّعامِ لِلطُّيورِ .
وَيُمْكِنُكَ أَنْ تَضَعَ
عَلى هَذِهِ المائِدَةِ
الحُبوبَ ،





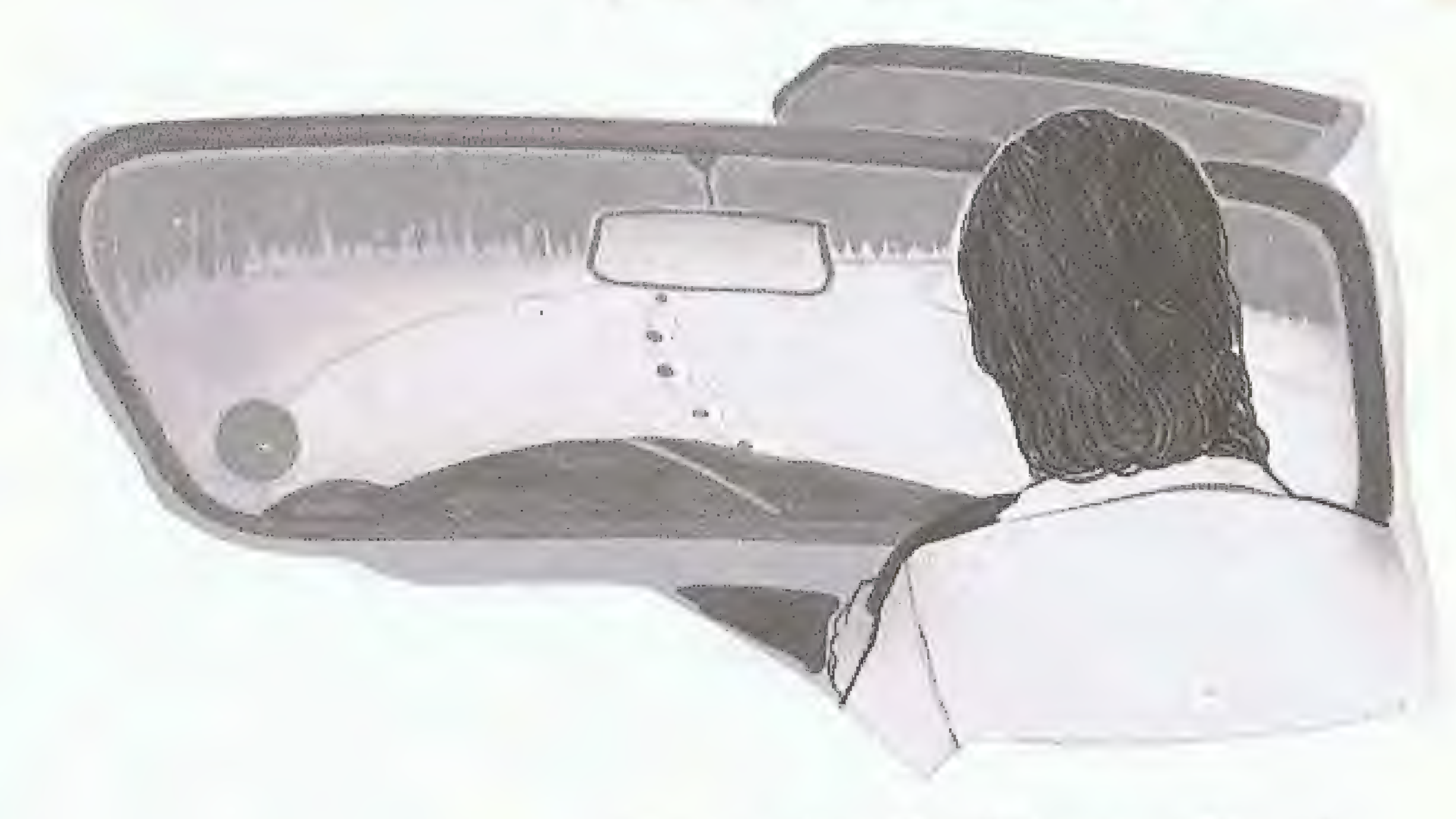
وَفُتاتِ الخُبْزِ ،
وَالبَطاطِسَ المَسْلوقَةَ البارِدَةَ ،
وَقِطَعًا رَقيقَةً مِنَ اللَّحْمِ ،
وَقِطَعًا مِنَ الدُّهْنِ .
وَلاحِظْ أَنَّ الطُّيورَ كُلَّها لا تَأْكُلُ الطَّعامَ نَفْسَهُ ،
وَاكْتُبْ قائِمَةً بِأَسْماءِ الطُّيورِ
الَّتي تَراها عَلى المائِدَةِ الَّتي صَنَعْتَها ،
وَحاوِلْ أَنْ تَعْرِفَ نَوْعَ الطَّعامِ الَّذي
يُفَضِّلُهُ كُلُّ نَوْعٍ مِنَ الطُّيورِ .

مَلْحوظَة مُهِمَّة :

ثَمَّةَ أَمْرانِ يَجِبُ أَنْ تَتَذَكَّرَهُما
عِنْدَ عَمَلِ مائِدَةٍ لِإِطْعامِ الطُّيورِ :
١ – لا تُقَدِّمِ الطَّعامَ لِلطُّيورِ إِلَّا في الشِّتاءِ ؛
لِأَنَّها في الصَّيْفِ تَحْتاجُ إِلى الماءِ فَقَطْ
وَلا تَحْتاجُ الطَّعامَ الَّذي تُقَدِّمُهُ .
٢ – إِذا بَدَأْتَ إِطْعامَ الطُّيورِ في الشِّتاءِ ،
فَلا تَتَوَقَّفْ حَتّى يَعودَ الجَوُّ الدّافِئُ .

عُيونُ القِطَطِ
أَو عاكِساتُ الضَّوْءِ عَلى الطَّريقِ

إِذا قُدْتَ يَوْمًا سَيّارَتَكَ لَيْلاً ، فَلا بُدَّ أَنَّكَ رَأَيْتَ خَطًّا مِنَ الأَضْواءِ
عَلى طولِ وَسَطِ الطَّريقِ .
وَنَحْنُ نُطْلِقُ عَلى هٰذِهِ الأَضْواءِ « عُيونَ القِطَطِ » .



وَقَدِ اخْتَرَعَ هٰذِهِ الأَشْياءَ الَّتي تَعْكِسُ الضَّوْءَ
رَجُلٌ مُجِدٌّ وَمُجْتَهِدٌ ، اسْمُهُ بيرْسي شو الَّذي أَصْبَحَ
فيما بَعْدُ غَنِيًّا وَمَشْهورًا .

وُلِدَ بيرْسي عامَ ١٨٩٠ في بوثْتاون بِالقُرْبِ مِنْ هاليفاكْس
بِمُقاطَعَةِ يورْكشَيَر . وَكانَ واحِدًا مِنْ ثَلاثَةَ عَشَرَ طِفْلاً في عائِلَتِهِ ،
وَمِنْ حُسْنِ الطّالِعِ أَنَّ أَبَوَيْهِ اسْتَطاعا أَنْ يَسْتَأْجِرا بَيْتًا كَبيرًا
مُقابِلَ أَجْرٍ ضَئيلٍ يُساوي اثْنَيْ عَشَرَ قِرْشًا
وَنِصْفَ القِرْشِ في الأُسْبوعِ . وَهٰذا يَبْدو غايَةً في الرُّخْصِ ،
إِلّا أَنَّ والِدَ بِرْسي لَمْ يَكُنْ يَكْسِبُ سِوى مِئَةِ قِرْشٍ كُلَّ أُسْبوعٍ .

وَاعْتادَ بِرْسي ، قَبْلَ أَنْ يَذْهَبَ إلى المَدْرَسَةِ كُلَّ يَوْمٍ ،
أَنْ يُنَظِّفَ خَمْسَةَ عَشَرَ زَوْجاً مِنَ الأَحْذِيَةِ .
ثُمَّ اعْتادَ أَيْضاً أَنْ يَأْتِيَ بِكَمِّيَّةِ الماءِ
اللّازِمَةِ لِلْمَنْزِلِ مِنْ بِئْرٍ قَرِيبَةٍ ،
وَأَنْ يَجْمَعَ بَعْضَ الخَضْراواتِ مِنَ الحَدِيقَةِ .

وَكانَ بَعْدَ انْتِهاءِ المَدْرَسَةِ يُعاوِنُ أَباهُ
وَهُوَ يَعْمَلُ في وَرْشَةٍ بِمَنْزِلِهِ .
وَاسْتَمْتَعَ بِرْسي بِالعَمَلِ بِيَدَيْهِ
وَاسْتِخْدامِ عُدَدِ أَبيهِ وَآلاتِهِ .

وَعِنْدَما بَلَغَ بِرْسي الثّالِثَةَ عَشْرَةَ
مِنْ عُمْرِهِ تَرَكَ المَدْرَسَةَ ،
وَلكِنَّهُ في بادِئِ الأَمْرِ لَمْ يَعْثُرْ عَلى عَمَلٍ يُناسِبُهُ ،
وَفِيما بَعْدُ عَمِلَ في عَدَدٍ مِنَ المَصانِعِ .
وَذاتَ يَوْمٍ شَبَّتِ النّارُ في المَصْنَعِ
الَّذي كانَ يَعْمَلُ فيهِ ،

وَاسْتَفْحَلَتِ النّارُ ، وَلَمْ يَسْتَطِعْ رِجالُ المَصْنَعِ إِخْمادَها ،
وَكانَتْ عَرَبَةُ المَطافِئِ بَطِيئَةً
لأَنَّ الخُيولَ كانَتْ تَجُرُّها .
وَشَعَرَ الَّذينَ شاهَدوا النِّيرانَ بِالقَلَقِ وَالخَوْفِ .
وَصَرَخَ بَعْضُهُمْ : « إِنَّ ماسورَةَ الغازِ سَوْفَ تَنْفَجِرُ
إذا لَمْ تَصِلْ عَرَبَةُ المَطافِئِ حالاً !»

وَمَرَّ الوَقْتُ وَلَمْ تَأْتِ عَرَبَةُ المَطافِئِ .
وَلكِنَّ بِرْسي لَمْ يُضَيِّعِ الوَقْتَ ،
أَوْ يَقِفْ كَغَيْرِهِ يُشاهِدُ أَلْسِنَةَ النّارِ
وَهِيَ تَتَأَجَّجُ في الهَواءِ .
لَقَدْ جَرى بِأَقْصى سُرْعَتِهِ ،
وَتَسَلَّقَ التَّلَّ حَيْثُ مَصْنَعُ الغازِ ،
وَأَغْلَقَ مِحْبَسَ ماسورَةِ تَغْذِيَةِ بُيوتِ
وَمَصانِعِ بُوثْتاون بِالغازِ .
وَبِعَمَلِهِ الشُّجاعِ هذا
مَنَعَ وُقوعَ الانْفِجارِ .



مُنِحَ بِرْسي ، لِحُسْنِ تَصَرُّفِهِ ، مُكافَأَةً مالِيَّةً
قَدْرُها سَبْعَةٌ وَثَلاثونَ قِرْشاً وَنِصْفُ القِرْشِ .
رُبَّما تَظُنُّ أَنَّ هٰذِهِ المِنْحَةَ زَهيدَةٌ ،
لٰكِنَّ بِرْسي لَمْ يَتَذَمَّرْ .
وَقَرَّرَ أَنْ يَسْتَخْدِمَ النُّقودَ بِحِكْمَةٍ
لِشِراءِ أَدَواتٍ وَعُدَدٍ لِوَرْشَةِ أَبيهِ .

وَحَدَثَ أَنْ فَقَدَ والِدُ بِرْسي بَعْدَ ذٰلِكَ وَظيفَتَهُ ،
فَذَهَبَ بِرْسي لِيُعاوِنَهُ
عَلى أَنْ يَبْدَأَ مَشْروعاً جَديداً .
وَبَدَأَ الاثْنانِ في إِصْلاحِ السَّيّاراتِ ،
وَنَجَحا في ذٰلِكَ نَجاحاً كَبيراً ،
وَدَرَّ عَلَيْهِما مالاً وَفَّرا مِنْهُ الكَثيرَ .

وَعِنْدَما ماتَ الأَبُ اسْتَقَلَّ بِرْسي بِالعَمَلِ .
وَفي عامِ ١٩٣٠ ،
وَكانَ بِرْسي وَقْتَها
في الأَرْبَعينَ مِنْ عُمْرِهِ ،
بَدَأَ عَمَلاً جَديداً في
إِنْشاءِ الطُّرُقِ الصَّغيرَةِ وَالمَمَرّاتِ .
وَلِكَيْ يَجْعَلَ العَمَلَ أَكْثَرَ سُهولَةً ،
اخْتَرَعَ مَرْكَبَةً لِتَسْوِيَةِ الأَرْضِ
مِنْ أَجْزاءِ سَيّارَةٍ قَديمَةٍ وَعَجَلاتِ سَيّارَةِ نَقْلٍ ،
وَأَصْبَحَ بِرْسي وَعُمّالُهُ خُبَراءَ
في رَصْفِ الطُّرُقِ بِالقارِ وَالأَسْفَلْتِ .

وَفي ساعَةٍ مُتَأَخِّرَةٍ مِنْ إِحْدى اللَّيالي ،
انْطَلَقَ بِرْسي بِسَيّارَتِهِ عائِداً إِلى مَنْزِلِهِ ،
وَكانَتِ اللَّيْلَةُ شَديدَةَ الظَّلامِ وَالضَّبابِ ،
وَكانَ الضَّبابُ كَثيفاً ،
لِدَرَجَةٍ تَعَذَّرَ مَعَها عَلَيْهِ أَنْ يَرى جانِبَ الطَّريقِ .
وَفَجْأَةً وَصَلَ إِلى مُنْعَطَفٍ في الطَّريقِ شَديدِ الانْحِناءِ ،
وَكانَ الطَّريقُ مُرْتَفِعاً عَلى تَلٍّ ،
وَعَلى يَمينِهِ انْحِدارٌ طَويلٌ فَوْقَ جُرْفٍ .
وَأَدْرَكَ بِرْسي أَنَّهُ إِذا لَمْ يَتَّبِعِ الطَّريقَ
فَقَدْ يَهْوي مِنْ فَوْقِ الجُرْفِ ، فَأَحَسَّ بِالرُّعْبِ .



وَفي تِلْكَ اللَّحْظَةِ رَأى عَلى يَمينِهِ
نُقْطَتَيْنِ بَرّاقَتَيْنِ مِنَ الضَّوْءِ . وَكانَتِ النُّقْطَتانِ البَرّاقَتانِ
هُما عَيْنَيْ قِطَّةٍ رابِضَةٍ فَوْقَ سورٍ .
وَقَدْ أَدَّتْ عَيْنا القِطَّةِ وَظيفَةَ المِرْآةِ ،
فَعَكَسَتا نورَ المِصْباحَيْنِ الأَمامِيَّيْنِ لِلسَّيّارَةِ .

لَقَدْ رأى بِرْسي هاتَيْنِ النُّقْطَتَيْنِ
في الوَقْتِ المُناسِبِ ،
وَأَدْرَكَ أَنَّ القِطَّةَ لا بُدَّ أَنْ تَكونَ رابِضَةً
بِالقُرْبِ مِنْ قِمَّةِ الجُرْفِ .
وَتَمَلَّكَهُ الرُّعْبُ لَحْظَةً ،
وَلكِنَّهُ تَمالَكَ نَفْسَهُ ،
وَانْحَرَفَ بِسَيّارَتِهِ إلى أَقْصى اليَسارِ ،
وَتَحاشى بِذلِكَ حافَةَ الجُرْفِ .

كانَ بِرْسي مَحْظوظًا إذْ نَجا مِنَ المَوْتِ .
لَقَدْ أَنْقَذَتِ القِطَّةُ حَياةَ بِرْسي ،
أَوْ عَلى الأَصَحِّ أَنْقَذَتْهُ عَيْناها .
وَلَمْ يَنْسَ قَطُّ تِلْكَ اللَّيْلَةَ الكَثيفَةَ الضَّبابِ ،
وَالَّتي خَطَرَتْ لَهُ فيها
فِكْرَةُ عُيونِ القِطَطِ .

لَقَدْ تَخَيَّلَ خَطًّا مِنْ عاكِساتِ الضَّوْءِ
في وَسَطِ جَميعِ الطُّرُقِ الرَّئيسيَّةِ ،
مِمّا يَجْعَلُ القِيادَةَ مَأمونَةً ؛
لأَنَّهُ يَكونُ مِنَ السَّهْلِ
تَتَبُّعُ مَسارِ أَيِّ طَريقٍ كَثيرِ الانْحِناءاتِ .

وَكانَتْ فِكْرَتُهُ هذِهِ جَديدَةً
في ذلِكَ الوَقْتِ ،
حَتّى إنَّ أَصْدِقاءَهُ قالوا لَهُ :
« لا تُضَيِّعْ وَقْتَكَ وَمالَكَ سُدًى !»

لكِنَّ برسي لَمْ يَلْتَفِتْ إلَيْهِمْ . وَكانَ قَدْ
وَفَّرَ بَعْضَ المالِ مِنْ إنْشاءِ الطُّرُقِ ، فَقَرَّرَ اسْتِخْدامَ
ذلِكَ المالِ لِيُنَفِّذَ فِكْرَتَهُ المُدْهِشَةَ .

وَحاوَلَ بِرْسي أَنْ يَصْنَعَ شَيْئًا يُؤَدّي وَظيفَةَ عَيْنَيِ القِطِّ .
حاوَلَ في بادِئِ الأَمْرِ اسْتِخْدامَ الكُراتِ
الزُّجاجِيَّةِ الصَّغيرَةِ (البِلْي) الَّتي يَلْعَبُ بِها الصِّغارُ ،
وَلكِنَّهُ احْتاجَ إلى زُجاجٍ قَوِيٍّ نَقِيٍّ .
وَلِكَيْ يَحْصُلَ عَلى النَّوْعِ المُناسِبِ مِنَ الزُّجاجِ ،
سافَرَ نَحْوَ أَلْفَيْ كيلومِتْرٍ لِيَصِلَ إلى مَصْنَعٍ
لِلزُّجاجِ في شَرْقِ أورُبّا .



وَانْحصرَتْ مُشْكِلَتُهُ الثانِيَةُ
في شَطْفِ « العُيونِ » الزُّجاجِيَّةِ
لِيَجْعَلَها تَعْكِسُ أَنْوارَ السَّيّارَةِ ؛
حَتّى يَتمكَّنَ قائِدُها
مِنْ رُؤْيَةِ هذِهِ العُيونِ
بِسُهولَةٍ في الظَّلامِ .
وَبَعْدَ إجْراءِ تَجارِبَ عَديدَةٍ وَاخْتِبارِها ،
اكْتَشَفَ بِرْسي كَيْفَ يُثَبِّتُ هذِهِ العُيونَ
في وِساداتٍ صَغيرَةٍ مِنَ المَطّاطِ ،
ثُمَّ صَنَعَ لَها إطاراً مِنَ الحَديدِ
يُبَيَّتُ تَحْتَ سَطْحِ الطَّريقِ .
وَعِنْدَما تَمُرُّ السَّيّاراتُ عَلَيْها ،
تَهْبِطُ عُيونُ القِطَطِ الزُّجاجِيَّةُ
إلى داخِلِ الإطارِ ،
دونَ أَنْ تَتَحَطَّمَ .

وَكانَ لَدى بِرْسي فِكْرَةٌ أُخْرى
تُعَدُّ أَذْكى جُزْءٍ في اخْتِراعِهِ ؛
فَقَدْ وَضَعَ داخِلَ الإطارِ
مَزيداً مِنَ الوِساداتِ المَطّاطِيَّةِ ،
حَتّى إنَّهُ عِنْدَما تُدْفَعُ عُيونُ القِطَطِ إلى أَسفَلُ ،
لَحْظَةَ مُرورِ السَّيّاراتِ عَلَيْها ،
فَإنَّ الوِساداتِ المَطّاطِيَّةَ تَقومُ بِمَسْحِها
وَكَأَنَّها جُفونٌ تُحافِظُ عَلى لَمَعانِها وَبَريقِها .



وَحانَ الوَقْتُ لاخْتِبارِ عُيونِ القِطَطِ
عَلى طُرُقٍ حَقيقِيَّةٍ ؛ لِلتَّأَكُّدِ مِنْ أَنَّها تَعْمَلُ بِكَفاءَةٍ .
وَقَدْ فَعَلَ بِرْسي ذلِكَ بِطَريقَةٍ مُلْتَوِيَةٍ ؛
فَقَدْ تَظاهَرَ بِأَنَّهُ أَحَدُ رِجالِ صِيانَةِ الطُّرُقِ .
وَفي اللَّيْلِ حَفَرَ رِجالُهُ الطُّرُقَ في هاليفاكْس وَ برادْفورْد ،
ثُمَّ زَرَعوا عُيونَ القِطَطِ في وَسَطِ الطَّريقِ .
وَبَعْدَ إنْجازِ هذا العَمَلِ ،
وَقَفَ بِرْسي وَرِجالُهُ يُراقِبونَ ما يَحْدُثُ
بِدِقَّةٍ مُتَناهِيَةٍ .

هَلْ عَكَسَتْ عُيونُ القِطَطِ الأَنْوارَ بِكَفاءَةٍ ؟
هَلْ ساعَدَتْ قائِدي السَّيّاراتِ
عَلى أَنْ يَلْزَموا الجانِبَ الأَيْمَنَ مِنَ الطَّريقِ ؟
لَقَدْ عَمِلَتْ عُيونُ القِطَطِ بِجَدارَةٍ حَقّاً .
وَغَمَرَ السُّرورُ بِرْسي لِهَذا النَّجاحِ العَظيمِ ،
وَتَأَكَّدَ أَنَّ فِكْرَتَهُ نَجَحَتْ تَماماً .

كانَ ذلِكَ عامَ ١٩٣٤ . وَتَمَنّى بِرْسي
أَنْ يَبيعَ آلافًا مِنْ عُيونِ القِطَطِ ،
وَلكِنَّها كانَتْ غَيْرَ مَأْلوفَةٍ
حَتّى إِنَّ أَحَدًا لَمْ يُقْبِلْ عَلى شِرائِها .
وَلَمْ يَكُنْ هُناكَ في الحَقيقَةِ مَنْ يَهْتَمُّ بِها
حَتّى بَدَأَتِ الحَرْبُ العالَمِيَّةُ الثّانِيَةُ
في شَهْرِ سِبْتَمْبِر ١٩٣٩ .

وَفي عامِ ١٩٣٩ نَفْسِهِ ، بَدَأَتْ قاذِفاتُ قَنابِلِ العَدُوِّ
في مُهاجَمَةِ بريطانْيا لَيْلاً .
وَكانَ مِنَ الخَطَرِ إِظْهارُ أَيِّ ضَوْءٍ عَلى الإِطْلاقِ .
وَكانَ عَلى السَّيّاراتِ اسْتِخْدامُ أَنْوارٍ خافِتَةٍ ،
مِمّا جَعَلَ القِيادَةَ بِاللَّيْلِ غَيْرَ مَأْمونَةٍ .

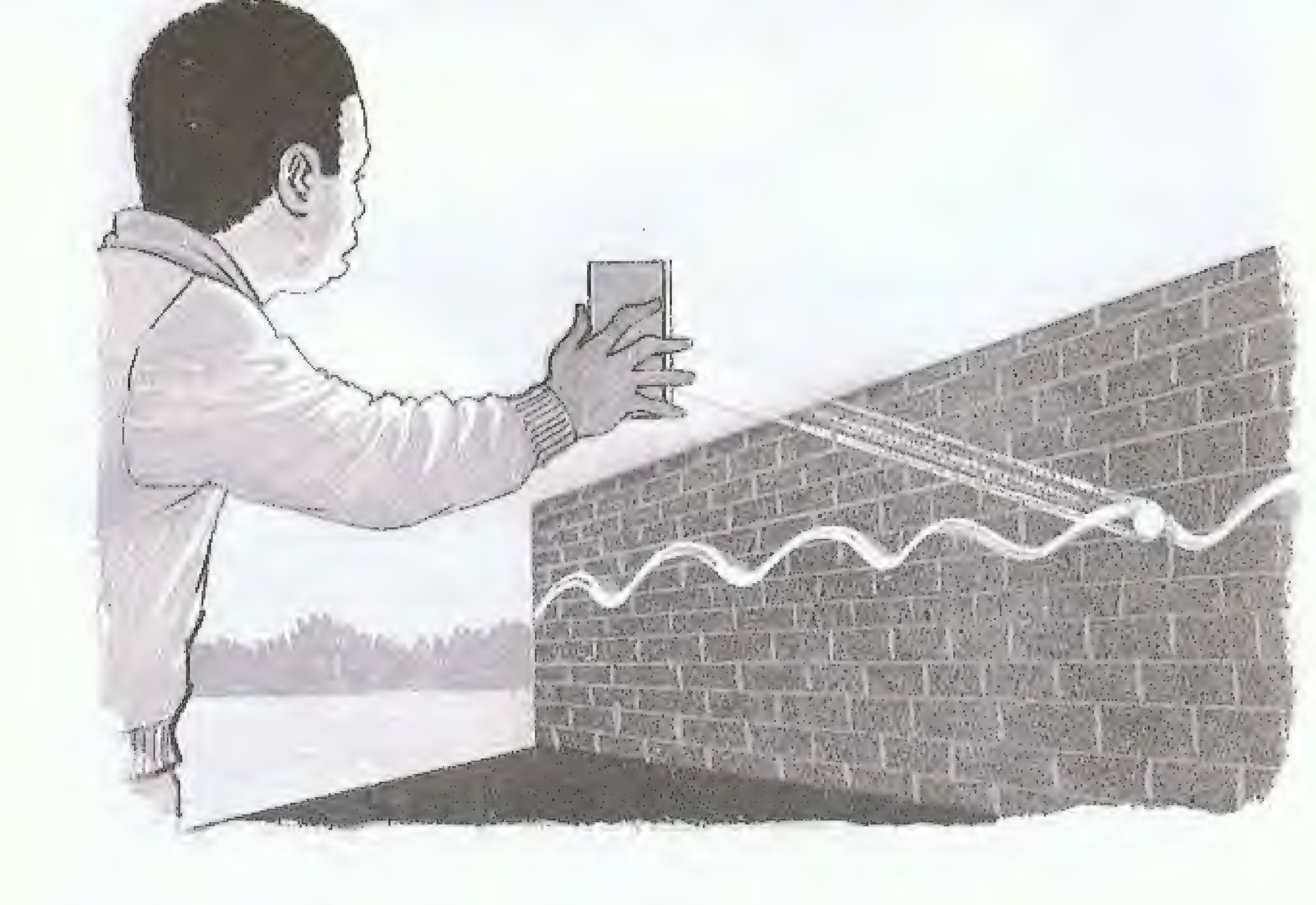
وَعَلى ذلِكَ وُضِعَتْ عُيونُ القِطَطِ في وَسَطِ الطُّرُقِ .
وَعَكَسَتْ هذِهِ العُيونُ الصِّناعِيَّةُ
كُلَّ ضَوْءٍ حَتّى الأَضْواءَ الخافِتَةَ ،
وَعَلى ذلِكَ أَصْبَحَتْ قِيادَةُ السَّيّاراتِ في اللَّيْلِ لا تُشَكِّلُ خَطَرًا .
وَلَمْ تَعْكِسْ عُيونُ القِطَطِ الأَنْوارَ إِلى أَعْلى في السَّماءِ ؛
لِذلِكَ لَمْ يَرَها طَيّارو قاذِفاتِ القَنابِلِ مِنَ الأَعْداءِ .

إِنَّ مَلايينَ مِنْ عُيونِ القِطَطِ تُسْتَخْدَمُ اليَوْمَ ،
وَتَجْعَلُ القِيادَةَ اللَّيْلِيَّةَ لِلسَّيّاراتِ آمِنَةً
في جَميعِ أَنْحاءِ العالَمِ .

* * * * * *

وَعِنْدَما ماتَ بِرْسي عامَ ١٩٧٥ ،
وَهُوَ في الخامِسَةِ وَالثَّمانينَ مِنْ عُمْرِهِ ،
تَرَكَ ثَرْوَةً طائِلَةً .
وَقَدِ اسْتَمْتَعَ بِالعَمَلِ الجادِّ طَوالَ حَياتِهِ ،
وَاسْتَمْتَعَ أَيْضًا بِالرّاحَةِ وَالاسْتِجْمامِ مِنْ عَناءِ العَمَلِ .
وَكانَ يُحِبُّ تَدْخينَ الغَلْيونِ ،
وَلَعِبَ الغولْفِ ، وَقِيادَةَ سَيّارَتِهِ
الرّولْز رويس الفارِهَةِ .
وَفي المَساءِ كانَ يُحِبُّ مُشاهَدَةَ تِليفِزْيوناتِهِ الثَّلاثَةِ الكَبيرَةِ ،
وَقَدْ أَدارَ كُلَّ واحِدٍ مِنْها عَلى قَناةٍ مُخْتَلِفَةٍ .





بُقْعَة مُضيئَة عَلى حائِطٍ ظَليل

ٱرْسُمْ خَطًّا طَويلاً مُتَمَوِّجًا بِالطَّباشير
عَلى حائِطٍ كَبيرٍ ،
عَلى أنْ يَكونَ الحائِطُ في الظِّلِّ ،
وَأنْ يَتِمَّ ذٰلِكَ في يَوْمٍ شَمْسُهُ ساطِعَةٌ .

ٱسْتَخْدِمْ مِرْآةً لِتَعْكِسَ أشِعَّةَ الشَّمْسِ عَلى الحائِطِ ،
وَعِنْدَئِذٍ سَتَتَكَوَّنُ بُقْعَةٌ ضَوْئِيَّةٌ زاهِيَةٌ .

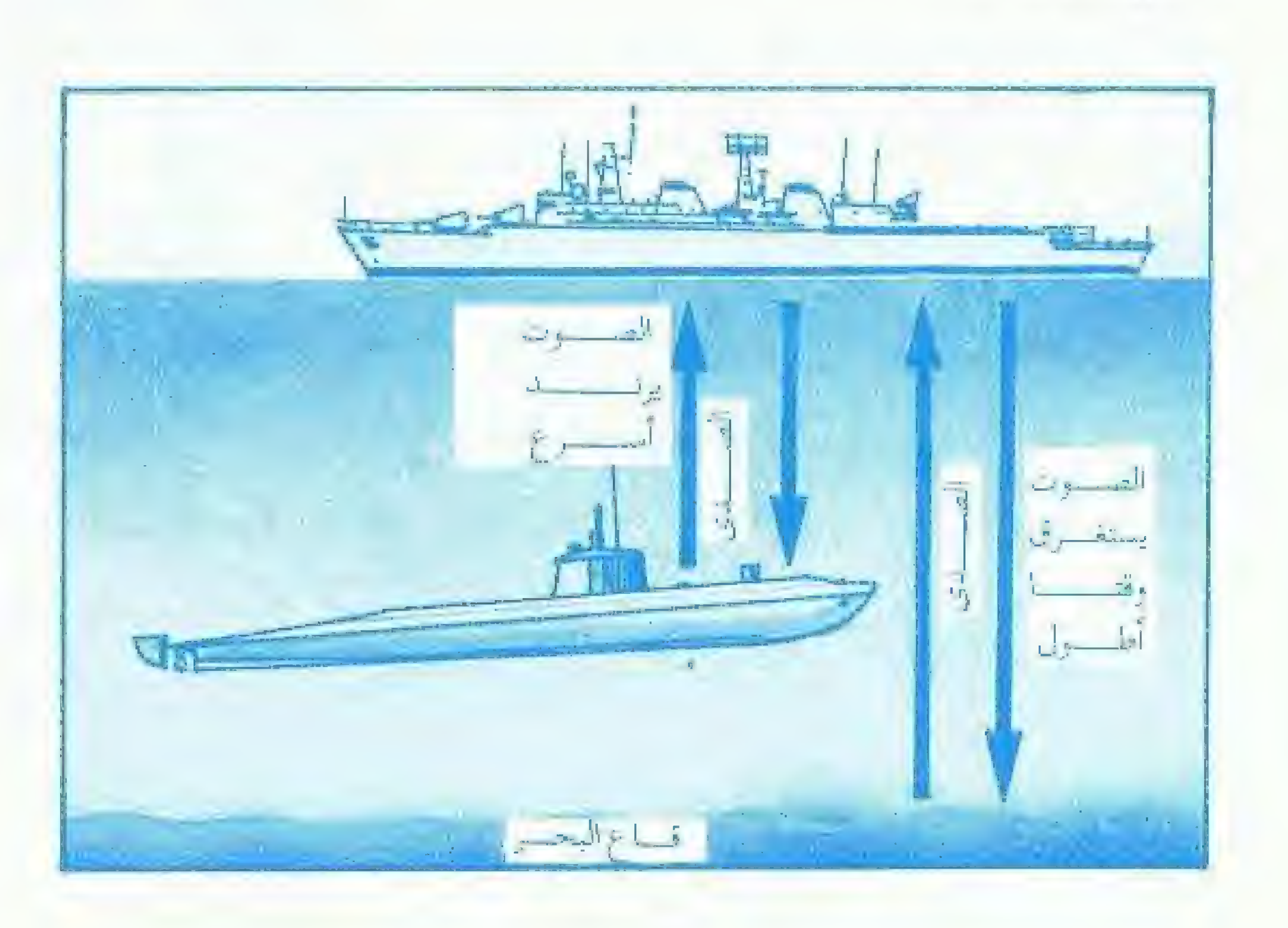
هَلْ تَسْتَطيعُ تَحْريكَ هٰذِهِ البُقْعَةِ الضَّوْئِيَّةِ
عَلى الخَطِّ الَّذي رَسَمْتَهُ بِالطَّباشيرِ ؟
هَلْ يَسْتَطيعُ أصْدِقاؤُكَ القِيامَ
بِهٰذا العَمَلِ أسْرَعَ مِنْكَ ؟

السّونارُ
(جِهازُ تَحْديدِ مَواقِعِ الأشْياءِ تَحْتَ الماءِ)

هَلْ كُنْتَ تَعْلَمُ أنَّ السُّفُنَ مُزَوَّدَةٌ بِجِهازٍ خاصٍّ
يُحَدِّدُ مَواقِعَ الأشْياءِ تَحْتَ الماءِ ؟
إنَّ هٰذا الجِهازَ اسْمُهُ سونار
وَقائِدُ السَّفينَةِ يَنْظُرُ إلى قُرْصٍ مُدَرَّجٍ بِالجِهازِ
يُشْبِهُ شاشَةَ التِّليفِزْيونِ
فَيَرى بُقَعًا مِنَ الضَّوْءِ
تُمَكِّنُهُ مِنْ تَحْديدِ أبْعادِ الأشْياءِ
تَحْتَ سَطْحِ الماءِ ،
كَأسْرابِ السَّمَكِ وَالغَوّاصاتِ
وَقاعِ البَحْرِ .

وَكَلِمَةُ سونارٍ مُكَوَّنَةٌ مِنَ الحُروفِ الأولى
لِعِبارَةٍ بِاللُّغَةِ الإنْجليزِيَّةِ
تَشْرَحُ ما يَقومُ بِهِ الجِهازُ ؛
فَهُوَ يُحَدِّدُ مَوْقِعَ الشَّيْءِ
مُسْتَخْدِمًا الصَّوْتَ
عَمَلاً عَلى سَلامَةِ المِلاحَةِ .
وَيُقْصَدُ بِالمِلاحَةِ الطَّريقَةُ الَّتي يَسْتَخْدِمُها
قائِدُ السَّفينَةِ أثْناءَ قِيادَتِهِ لَها .
وَيُقْصَدُ بِتَحْديدِ المَوْقِعِ تَعْيينُ مَدى بُعْدِهِ
أسْفَلَ السَّفينَةِ .

وَيَعْمَلُ الجِهازُ عَنْ طَريقِ إِحْداثِ
انْفِجاراتٍ قَصيرَةٍ مِنَ الأَصْواتِ
ذاتِ الطَّبَقاتِ العالِيَةِ ،
الَّتي لا يَسْتَطيعُ الإِنْسانُ سَماعَها ،
فَهِيَ تُشْبِهُ الأَصْواتَ
الَّتي تُصْدِرُها صَفّارَةُ الكِلابِ ،
وَتَكونُ أَعْلى مِنْ أَنْ نَسْمَعَها .
وَصَوْتُ السّونارِ أَعْلى بِكَثيرٍ
مِنْ أَعْلى نَغْمَةٍ يَبْلُغُها أَيُّ مُغَنٍّ .
وَيُصْدِرُ الجِهازُ هذِهِ الأَصْواتَ
ذاتَ الطَّبَقاتِ العالِيَةِ خِلالَ ماءِ البَحْرِ ،
وَعِنْدَما تَصْطَدِمُ بِشَيْءٍ
كَغَوّاصَةٍ أَوْ سِرْبٍ مِنَ السَّمَكِ ،
تَرْتَدُّ الأَصْواتُ ثانِيَةً
في صورَةِ صَدًى





يَلْتَقِطُهُ الجِهازُ ،
وَيُحَدِّدُ الزَّمَنَ الَّذي اسْتَغْرَقَهُ الصَّوْتُ
في الوُصولِ مِنَ السَّفينَةِ إِلى الغَوّاصَةِ
ثُمَّ عَوْدَتِهِ ثانِيَةً ،
وَمِنْ ثَمَّ يَحْسُبُ بُعْدَ الغَوّاصَةِ عَنِ السَّفينَةِ .
وَيَسْتَطيعُ قائِدُ السَّفينَةِ ، عادَةً ،
أَنْ يُحَدِّدَ الشَّكْلَ الَّذي يَظْهَرُ عَلى قُرْصِ الجِهازِ
ما إِذا كانَ هذا الجِسْمُ غَوّاصَةً
أَمْ سِرْبًا مِنَ السَّمَكِ مَثَلاً .

وَيُمْكِنُكَ أَنْ تَقومَ بِاخْتِبارٍ بَسيطٍ عَنِ الصَّدى
يُماثِلُ ما يَحْدُثُ في هذا الجِهازِ ،
وَمِنَ المُفَضَّلِ أَنْ تَقومَ بِهِ في مَكانٍ بَعيدٍ عَنِ الضَّوْضاءِ .
قِفْ عَلى بُعْدِ ما يَقْرُبُ مِنْ ثَلاثينَ مِتْرًا مِنْ حائِطٍ عالٍ

ثُمَّ صَفِّقْ بِيَدَيْكَ بِشِدَّةٍ ،
وَسَوْفَ تَسْمَعُ صَدى التَّصْفيقِ بَعْدَ هُنَيْهَةٍ قَصيرَةٍ .
ابْتَعِدْ عَنِ الحائِطِ مَسافَةً أَطْوَلَ ، وَصَفِّقْ مَرَّةً أُخْرى ،
وَعِنْدَئِذٍ سَتَسْمَعُ الصَّدى
ولكِنْ بَعْدَ مُضِيِّ وَقْتٍ أَطْوَلَ ؛
وَذلِكَ لأَنَّ الصَّوْتَ اسْتَغْرَقَ وَقْتًا أَطْوَلَ هذِهِ المَرَّةَ
في الوُصولِ إلى الحائِطِ ثُمَّ العَوْدَةِ .

وَتَسْتَطيعُ أَنْ تُدْرِكَ الزَّمَنَ الَّذي يَسْتَغْرِقُهُ الصَّوْتُ
لِلْوُصولِ إِلَيْكَ عِنْدَما تُراقِبُ مِنْ بَعيدٍ عُمّالاً يَدُقّونَ
أَعْمِدَةً في الأَرْضِ ،

فَانْتِقالُ الصَّوْتِ يَسْتَغْرِقُ وَقْتًا ،
وَإِذا كانَ العُمّالُ بَعيدينَ جِدًّا عَنْكَ
فَإِنَّكَ تَرى أَيْدِيَ العُمّالِ وَهِيَ تَدُقُّ الأَعْمِدَةَ
دونَ أَنْ تَسْمَعَ صَوْتَ الدَّقِّ
إِلّا بَعْدَ مُرورِ ثانِيَةٍ تَقْريبًا .

وَيَنْتَقِلُ الصَّوْتُ في الماءِ أَفْضَلَ مِمّا يَنْتَقِلُ في الهَواءِ .
وَلِهذا فَإِنَّ جِهازَ السّونارِ يَعْمَلُ بِكَفاءَةٍ عالِيَةٍ تَحْتَ الماءِ .

وَلِلْحَيَواناتِ البَحْرِيَّةِ سونارُها الخاصُّ
لِتَحْديدِ المَواقِعِ بِاسْتِخْدامِ الصَّوْتِ ،
فَالدَّلافينُ وَخَنازيرُ البَحْرِ تُحْدِثُ أَصْواتًا عَميقَةً
تَحْتَ الماءِ ، ثُمَّ تَسْتَمِعُ إِلى الأَصْداءِ المُرْتَدَّةِ إِلَيْها ،
وَالَّتي تَدُلُّها عَلى وُجودِ أَسْرابِ السَّمَكِ
الَّتي يُمْكِنُها اقْتِناصُها ،



أَوْ تَدُلُّها عَلى وُجودِ سَمَكَةِ قِرْشٍ خَطيرَةٍ عَلى مَقْرَبَةٍ ،
فَتَسْبَحُ مُبْتَعِدَةً عَنْها بِأَقْصى سُرْعَةٍ تَسْتَطيعُها .

وَتَسْتَخْدِمُ بَعْضُ الحَيَواناتِ الَّتي تَطيرُ أُسْلوبَ السّونارِ
نَفْسَهُ في تَحْديدِ المَواقِعِ ؛ فَلِلْخُفّاشِ صَوْتٌ عالي
الطَّبَقاتِ جِدًّا يَرْتَدُّ مِنَ الجُدْرانِ أَوْ مِنْ فُروعِ الأَشْجارِ

وَمِنْ ثَمَّ يَسْتَطيعُ أَنْ يُحَدِّدَ بُعْدَهُ عَنِ الجِدارِ
أَوِ الفُروعِ في الظَّلامِ رَغْمَ سُرْعَةِ طَيَرانِهِ .

وَيَعْتَقِدُ كَثيرٌ مِنَ النّاسِ أَنَّ الخَفافيشَ لا تُبْصِرُ ،
وَلكِنَّ هذا لَيْسَ صَحيحاً ؛ فَهِيَ تَرى في ضَوْءِ النَّهارِ ،
وَلا تَسْتَطيعُ الرُّؤْيَةَ في الظَّلامِ ، وَعِنْدَئِذٍ تَسْتَخْدِمُ
الصَّوْتَ ، الَّذي تُصْدِرُهُ وَيَرْتَدُّ لَها ، وَسيلَةً بَديلَةً لِلرُّؤْيَةِ .



وَهِيَ تَسْتَخْدِمُ هذِهِ الأَصْواتَ أَيْضاً
في البَحْثِ عَنِ الفَراشِ وَالعُثِّ لِتَتَغَذّى بِهِ .
وَآذانُ الخَفافيشِ حادَّةُ السَمْعِ لِدَرَجَةٍ تُمَكِّنُها مِنْ
سَماعِ أَخْفَتِ أَصْواتِ الصَّدى المُرْتَدَّةِ
مِنَ الفَراشِ الرَّقيقِ .
غَيْرَ أَنَّ الفَراشَ قَدْ وَجَدَ
وَسيلَةً فَعّالَةً لِلنَّجاةِ مِنَ الخَفافيشِ ،
فَهِيَ عِنْدَما تَسْمَعُ صَوْتَ الخَفافيشِ
تَهْبِطُ إِلى الأَرْضِ





وَتَسْتَكِنُّ مُتَظاهِرَةً بِالمَوْتِ ، وَمِنْ ثَمَّ لا تَسْتَطيعُ
الخَفافيشُ العُثورَ عَلَيْها .

وَتَسْتَطيعُ أَنْ تَخْتَبِرَ ذلِكَ بِنَفْسِكَ في إِحْدى لَيالي
الصَّيْفِ الدّافِئَةِ ، عِنْدَما يَكونُ ثَمَّةَ فَراشٌ يَطيرُ .
بَلِّلْ إِصْبَعَكَ وَأَمْرِرْهُ حَوْلَ حافَةِ كوبٍ زُجاجِيٍّ
وَعِنْدَئِذٍ يُصْدِرُ الكوبُ نَغْمَةً ذاتَ طَبَقَةٍ عالِيَةٍ ثابِتَةٍ ،
وَتصْدُرُ أَيْضاً نَغَماتٌ أَعْلى مِنْ أَنْ تَسْتَطيعَ سَماعَها .
وَهذِهِ النَّغَماتُ العالِيَةُ لِلْغايَةِ
تُماثِلُ ما يُصْدِرُهُ الخُفّاشُ مِنْ أَصْواتٍ .
وَعِنْدَما يَسْمَعُها الفَراشُ
يَظُنُّ أَنَّها صادِرَةٌ مِنْ خُفّاشٍ
في مَكانٍ قَريبٍ ،
فَيَهْبِطُ إِلى الأَرْضِ مُتَظاهِراً بِالمَوْتِ .
وَبَعْدَ بُرْهَةٍ تَراهُ يُعاوِدُ الطَّيَرانَ مَرَّةً أُخْرى .

مُغامَرةُ مُنْطادِ السَّيِّدَةِ غراهام

حَدَثَتْ هذِهِ المُغامَرَةُ مُنْذُ أَكْثَرَ مِنْ
مِئَةٍ وَأَرْبَعينَ عاماً مَضَتْ .
فَفي السّاعَةِ العاشِرَةِ مِنْ مَساءِ يَوْمٍ مَطيرٍ
في شَهْرِ أُغُسْطُس عامَ ١٨٥٠ ،
كانَ سُكّانُ لَنْدَن يَنْتَظِرونَ تَحْتَ المَطَرِ الشَّديدِ
لِيُشاهِدوا إقْلاعَ مُنْطادٍ ،
وَكانوا يَحْمِلونَ المِظَلّاتِ
أَوْ يَرْتَدونَ مَعاطِفَ ثَقيلَةً
لِلْوِقايَةِ مِنَ المَطَرِ .

كانوا يَنْتَظِرونَ تَحْتَ المَطَرِ سَيِّدَةً شُجاعَةً ،
تُدْعى السَّيِّدَةَ غراهام ؛
لِتُحَلِّقَ فَوْقَ مَدينَةِ لَنْدَن
بِمُنْطادِها الضَّخْمِ المُخَطَّطِ بِاللَّوْنَيْنِ الأَسْوَدِ وَالأَصْفَرِ ،
وَالمَمْلوءِ بِغازٍ اسْتُخْرِجَ مِنَ الفَحْمِ ،
مِمّا جَعَلَهُ أَخَفَّ مِنَ الهَواءِ .

كانَ الرِّجالُ الَّذينَ يُمْسِكونَ بِالحِبالِ
مُتَأَهِّبينَ لِكَيْ يَتْرُكوها
عِنْدَما تُشيرُ السَّيِّدَةُ غراهام إلَيْهِمْ بِأَنَّها مُسْتَعِدَّةٌ ؛
فَيَنْطَلِقَ المُنْطادُ مُحَلِّقاً في السَّماءِ
حامِلاً إيّاها

في سَلَّةٍ صَغيرَةٍ
تَتَدَلّى مِنْهُ .

غَيْرَ أَنَّ السَّيِّدَةَ غراهام
لَمْ تَكُنْ مُسْتَعِدَّةً ؛
فَقَدْ كانَتْ قَلِقَةً بِسَبَبِ المَطَرِ
الَّذي بَلَّلَ شَبَكَةَ الحِبالِ
المُحيطَةَ بِالمُنْطادِ .
وَبَلَّلَ السَّلَّةَ الَّتي أَسْفَلَهُ
مِمّا زادَ الوَزْنَ ،
وَمِنْ ثَمَّ فَقَدْ لا يَسْتَطيعُ المُنْطادُ أَنْ يَرْفَعَ
هذِهِ الزِّيادَةَ في الوَزْنِ .

وَخَشِيَتِ السَّيِّدَةُ غراهام في الوَقْتِ نَفْسِهِ
أَنْ تُضْطَرَّ إلى أَنْ تُخْبِرَ النّاسَ
بِعَدَمِ الطَّيَرانِ إلّا بَعْدَ تَوَقُّفِ المَطَرِ ،
فَقَرَّرَتِ السَّيِّدَةُ غراهام أَنْ تُغامِرَ .
وَقَفَزَتْ إلى داخِلِ السَّلَّةِ المُبْتَلَّةِ .
فَهَلَّلَ النّاسُ تَشْجيعاً ،
وَعَزَفَتْ فِرْقَةٌ موسيقِيَّةٌ
أَنْغاماً مَرِحَةً
بِالآلاتِ النُّحاسِيَّةِ .
وَأَطْلَقَ الرِّجالُ الحِبالَ
الَّتي تُمْسِكُ بِالمُنْطادِ

وَصاحَتِ السَّيِّدَةُ غراهام قائِلَةً : « فَلْأَنْطَلِقْ ! »

وَانْطَلَقَ الْمُنْطادُ صاعِدًا في الهَواءِ ،
وَكادَ يَصْطَدِمُ بِبَعْضِ فُروعِ الأَشْجارِ ،
فَصاحَ النّاسُ فَزَعًا ؛
فَقَدْ أَخَذَ القَلَقُ يَنْتابُهُمْ على السَّيِّدَةِ غراهام ،
وَلكِنَّها لَوَّحَتْ لَهُمْ بِيَدِها
دَلالَةً عَلى أَنَّها بِخَيْرٍ .



ثُمَّ أَلْقَتْ بَعْضَ الرِّمالِ
مِمّا جَعَلَ الْمُنْطادَ أَخَفَّ وَزْنًا ،
فَازْدادَ ارْتِفاعُهُ .

أَصْبَحَ الْمُنْطادُ حَتّى ذلِكَ الوَقْتِ
عَلى ارْتِفاعِ عِدَّةِ مِئاتٍ مِنَ الأَمْتارِ
فَوْقَ سَطْحِ الأَرْضِ ،
وَكُلَّما زادَ ارْتِفاعُهُ
بَدَتِ النّاسُ أَصْغَرَ فَأَصْغَرَ .
وَدَخَلَ الْمُنْطادُ في الظَّلامِ ،
وَخَفَتَ تَدْريجِيًّا صَوْتُ تَشْجيعِ النّاسِ ،
وَأَخَذَ الْمُنْطادُ يَسْبَحُ
في لَيْلٍ مُظْلِمٍ اخْتَفَتْ فيهِ النُّجومُ .

وَسادَ الهُدوءُ ،
وَانْعَدَمَ صَفيرُ الرّيحِ بَيْنَ الحِبالِ وَالشَّبَكَةِ ؛
لِأَنَّ الْمُنْطادَ كانَ مُنساقًا في اتِّجاهِ الرّيحِ .
وَاسْتَطاعَتِ السَّيِّدَةُ غراهام
أَنْ تَرى أَضْواءَ مَدينَةِ لَنْدن أَسْفَلَها ،
وَلكِنْ دونَ أَنْ تَسْتَطيعَ سَماعَ شَيْءٍ .
ثُمَّ اخْتَرَقَ الْمُنْطادُ السَّحابَ
فَاخْتَفَتِ الأَضْواءُ ،
وَلَمْ تَعُدِ السَّيِّدَةُ غراهام تَرى شَيْئًا .
وَأَصْبَحَ الجَوُّ داخِلَ السَّحابِ رَطْبًا بارِدًا
مِثْلَما يَحْدُثُ في حالَةِ الضَّبابِ الكَثيفِ .

وَاستَمَرَّ المُنْطادُ في الارْتِفاعِ ،
وَازْدادَتِ البُرودَةُ .
وَشَعَرَتِ السَّيِّدَةُ غراهام بِرَعْشَةٍ ،
فَلَفَّتْ مِعْطَفَها حَوْلَها .
وَأخيرًا ارْتَفَعَ المُنْطادُ .
وَكانَتِ السَّماءُ الصّافِيَةُ
مَليئَةً بِالنُّجومِ ،
وَظَهَرَ السَّحابُ
مِنْ تَحْتُ وَكَأَنَّهُ
حُقولٌ مِنْ جَليدٍ .
وَارْتَعَشَتِ السَّيِّدَةُ غراهام
مَرَّةً أخْرى ،
وَأسَرَّتْ إلى نَفْسِها :
« لا بُدَّ أنْ أبْدَأ في الهُبوطِ .»
وَجَذَبَتْ حَبْلاً مُتَّصِلاً
بِصِمامٍ أعْلى المُنْطادِ
فَتَسَرَّبَ بَعْضُ الغازِ
وَبَدَأ المُنْطادُ يَهْبِطُ تَدْريجيًّا .
وَبِسَبَبِ نَقْصِ الغازِ
جَذَبَ ثُقْلُ السَّلَّةِ وَالحِبالُ المُنْطادَ
إلى أسْفَلُ نَحْوَ الأرْضِ .
وَغاصَ المُنْطادُ في السَّحابِ
ثُمَّ في الظَّلامِ تَحْتَهُ .

وَكانَ الهُدوءُ لا يَزالُ سائِدًا .
وَعِنْدَما نَظَرَتِ السَّيِّدَةُ غراهام
إلى أسْفَلُ رَأتْ دُخانًا وَشَرَرًا ،
لَقَدْ كانَ أسْفَلَها قِطارٌ
يُخْرِجُ الشَّرَرَ مِنْ مِدْخَنَتِهِ
وَبَعْدَ قَليلٍ تَبَيَّنَتْ صَوْتَ القاطِرَةِ .

وَجَذَبَتِ السَّيِّدَةُ غراهام
حَبْلَ الصِّمامِ مَرَّةً أخْرى ،
فَتَسَرَّبَ الغازُ مِنَ المُنْطادِ
الَّذي راحَ يَهْبِطُ سَريعًا .
وَاقْتَرَبَتِ السَّيِّدَةُ غراهام
مِنْ سَطْحِ الأرْضِ ،
وَاسْتَطاعَتْ أنْ تَرى الأشْجارَ تَحْتَها ،
وَكانَتْ تَبْدو مِثْلَ أشْباحٍ سَوْداءَ .

وَانْسابَ المُنْطادُ فَوْقَ الحُقولِ ،
وَأدْلَتِ السَّيِّدَةُ غراهام بِحَبْلٍ طَويلٍ
في نِهايَتِهِ خُطّافٌ حَديدِيٌّ .
وَما إنِ اسْتَقَرَّ الخُطّافُ في حُفْرَةٍ عَلى الأرْضِ
حَتّى حَدَثَتْ هِزَّةٌ مُفاجِئَةٌ ،
وَلَمْ يَعُدِ المُنْطادُ يَسْبَحُ مَعَ الرِّياحِ ،
بَلْ بَدَأ يَميلُ .
وَشَعَرَتِ السَّيِّدَةُ غراهام بِالخَوْفِ ،
وَلكِنَّها كانَتْ تَعْرِفُ كَيْفَ تَتَصَرَّفُ

إذْ كانَ عَلَيْها تَسْريبُ الغازِ مِنَ المُنْطادِ ،
فَجَذَبَتْ حَبْلَ الصِّمامِ عِدَّةَ مَرّاتٍ ،
فَارْتَطَمَتِ السَّلَّةُ بِالأَرْضِ ،
وَسَقَطَتِ السَّيِّدَةُ غراهام عَلى الحَشائِشِ المُبْتَلَّةِ .

وَبَيْنَما كانَتِ السَّلَّةُ تَتَدَحْرَجُ ،
اسْتَمَرَّتِ السَّيِّدَةُ غراهام
في جَذْبِ حَبْلِ الصِّمامِ .
وَظَلَّتْ تُقاوِمُ الرِّيحَ نِصْفَ ساعَةٍ
مِمّا جَعَلَ المُنْطادَ يَلْتَفُّ حَوْلَ جِسْمِها .
وَعِنْدَما هَدَأَتِ الرِّيحُ
سَمِعَتْ صَوْتاً وَرَأَتْ ضَوْءاً ؛
فَقَدْ أَقْبَلَ شُرْطِيٌّ
وَهُوَ يَعْدو نَحْوَها لِمُساعَدَتِها ،
وَفي يَدِهِ مِصْباحٌ زَيْتِيٌّ .

وَصاحَتِ السَّيِّدَةُ غراهام :
« أَبْعِدِ المِصْباحَ ! إِنَّ المُنْطادَ مَمْلوءٌ بِغازِ الفَحْمِ ،
وَسَوْفَ يَنْفَجِرُ إِذا اقْتَرَبْتَ بِهذا المِصْباحِ ! »

وَ وَضَعَ الشُّرْطِيُّ المِصْباحَ ،
وَجَرى نَحْوَها لِمُعاوَنَتِها .
وَأَمْسَكا بِالمُنْطادِ مَعاً ،
وَتَعاوَنا عَلى تَفْريغِ الغازِ ،
وَلكِنَّ المُنْطادَ كانَ ضَخْماً
وَيَحْتاجُ إِلى وَقْتٍ طَويلٍ لِتَفْريغِهِ .



وَقَبْلَ الانْتِهاءِ مِنْ مُهِمَّتِها
أَقْبَلَ رَجُلٌ آخَرُ
يَحْمِلُ – أَيْضاً – مِصْباحاً زَيْتِيّاً .
وَاقْتَرَبَ أَكْثَرَ مِمّا يَجِبُ ،
فَاشْتَعَلَ الغازُ بِوَمْضَةٍ خاطِفَةٍ
ذاتِ لَهَبٍ أَصْفَرَ

وَدَمَّرَتِ النّارُ المُنْطادَ ،
وَأصيبَتِ السَّيِّدَةُ غراهام
بِحُروقٍ شَديدَةٍ في وَجْهِها وَيَدَيْها .

لَقَدِ انْتَهَتْ رِحْلَةُ طَيَرانِ السَّيِّدَةِ غراهام نِهايَةً سَيِّئَةً ،
وَلكِنَّ هذِهِ النِّهايَةَ لَمْ توقِفِ السَّيِّدَةَ غراهام .
وَبَعْدَ مُضِيِّ أَقَلَّ مِنْ شَهْرٍ قامَتْ بِشَجاعَةٍ
بِإطْلاقِ مُنْطادٍ آخَرَ .

مَناطيدُ الهَواءِ السّاخِنِ

كانَ مُنْطادُ السَّيِّدَةِ غراهام مَمْلوءاً بِغازِ الفَحْمِ ،
وَهُوَ غازٌ أخَفُّ مِنَ الهَواءِ ؛
وَلِهَذا طارَ المُنْطادُ بِسُهولَةٍ .
غَيْرَ أنَّ ثَمَّةَ طَريقَةً أخْرى تَجْعَلُ المُنْطادَ
يَرْتَفِعُ في الهَواءِ ، وَذلِكَ بِمَلْئِهِ بِالهَواءِ السّاخِنِ .
فَكُلَّما اسْتَطَعْنا الاحْتِفاظَ بِالهَواءِ ساخِناً
ظَلَّ المُنْطادُ مُحَلِّقاً .

وَهذا النَّوْعُ مِنَ المَناطيدِ مَفْتوحٌ مِنْ أسْفَلُ ،
وَيَتِمُّ تَسْخينُ الهَواءِ الَّذي بِداخِلِهِ
بِواسِطَةِ مَوْقِدٍ مُعَلَّقٍ أسْفَلَ الفُتْحَةِ .
فَعِنْدَ إشْعالِ المَوْقِدِ يَسْخُنُ الهَواءُ وَيَرْتَفِعُ المُنْطادُ ،
وَعِنْدَ إطْفاءِ المَوْقِدِ يَبْرُدُ الهَواءُ
وَيَبْدَأُ المُنْطادُ في الهُبوطِ .



وَتَسيرُ مَناطيدُ الهَواءِ السّاخِنِ في اتِّجاهِ الرِّياحِ ،
وَتَسْتَطيعُ أنْ تَقْطَعَ مَسافاتٍ طَويلَةً .
وَثَمَّةَ مُنْطادٌ اسْمُهُ « سُلْطان »
يَحْتَفِظُ بِالرَّقْمِ القِياسِيِّ لِطولِ المَسافَةِ الَّتي قَطَعَها .
فَفي عامِ ١٩٨٠ سَبَحَ هذا المُنْطادُ
مَسافَةَ ٦٧٥ كيلو مِتْرًا في سَماءِ غَرْبِ أسْتْرالْيا .

وَأعْلى ارْتِفاعٍ أمْكَنَ الوُصولُ إلَيْهِ
بِمَناطيدِ الهَواءِ السّاخِنِ هُوَ ١٧٤٠٠ مِتْرٍ ،
وَقَدْ سَجَّلَ هذا الرَّقْمَ مُنْطادٌ اسْمُهُ « إبْداع » .

الحِجارَةُ الَّتي تَتَساقطُ مِنَ السَّماءِ

في اليَوْمِ الثّالِثَ عَشَرَ مِنْ شَهْرِ سِبْتَمْبِر (أيْلول)
عامَ ١٧٦٨ كانَ بَعْضُ المُزارِعينَ
يَعْمَلونَ في أحَدِ الحُقولِ في فَرَنْسا ،
عِنْدَما سَمِعوا صَوْتًا يُشْبِهُ الرَّعْدَ ،
تَبِعَهُ صَفيرٌ خافِتٌ ،
ثُمَّ سَقَطَ شَيْءٌ ما عَلى الأرْضِ
وَاسْتَقَرَّ عَلى الحَشائِشِ .

جَرى الجَميعُ إلى حَيْثُ يوجَدُ هذا الشَّيْءُ ،



فَوَجَدوا كُتْلَةً كَبيرَةً
مِنَ الحَجَرِ شَديدَةَ الحَرارَةِ ،
وَقَدْ غاصَتْ إلى مُنْتَصَفِها في الأرْضِ .
أخَذَ الرِّجالُ الحَجَرَ
إلى أقْرَبِ مَدينَةٍ وَقالوا لِلْمَسْئولينَ :
« لَقَدْ سَقَطَ هذا الحَجَرُ مِنَ السَّماءِ .»
وَفَحَصَ العالِمُ المَشْهورُ لافوازْييه الحَجَرَ ،
وَصَرَّحَ بِأنَّ الرِّجالَ لا بُدَّ أنَّهُمْ قَدْ أخْطَأوا .
وَقالَ لَهُمْ :
« إنَّ الحِجارَةَ لا تَسْقُطُ مِنَ السَّماءِ ،
وَأنْتُمْ رَأيْتُمْ حَجَرًا أصابَهُ البَرْقُ » .

وَاسْتاءَ الرِّجالُ لِلْغايَةِ ،
فَهُمْ يَعْلَمونَ أنَّ الحَجَرَ قَدْ سَقَطَ مِنَ السَّماءِ ؛
لِأنَّهُمْ رَأوْهُ يَهْبِطُ مِنْها إلى الأرْضِ .

* * * * * *

وَنَحْنُ نَعْلَمُ اليَوْمَ أنَّ الرِّجالَ كانوا مُصيبينَ ،
فَإنَّ بَعْضَ الحِجارَةِ تَسْقُطُ بِالفِعْلِ مِنَ السَّماءِ أحيانًا
وَتُسَمَّى هذِهِ الحِجارَةُ بِالنَّيازِكِ ،
وَهِيَ تَسْقُطُ مِنَ الفَضاءِ الخارِجِيِّ إلى الأرْضِ .
وَقَدْ تَكونُ أجْزاءً مِنْ كَواكِبَ أوْ أقْمارٍ
انْفَجَرَتْ مُنْذُ أزْمِنَةٍ سَحيقَةٍ ،
وَلا يَعْرِفُ أحَدٌ حَقيقَتَها تَمامًا .

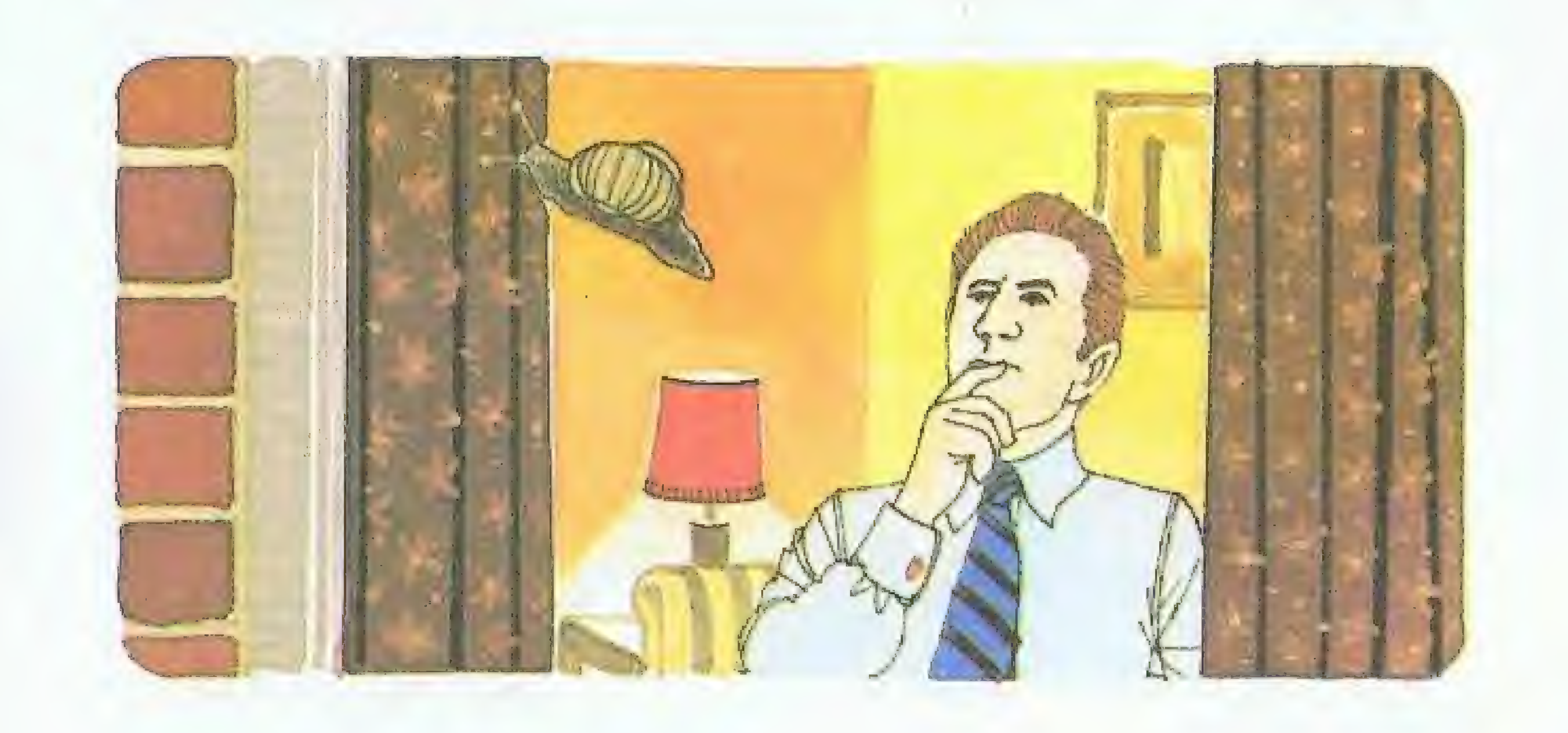
وَلعلّكَ رأيْتَ أحَدَ النّيازِكِ يَسْقُطُ
مِنَ السَّماءِ لَيْلاً عَلى الأرْضِ ،
وَهِيَ تَنْطَلِقُ بِسُرْعَةٍ فائِقَةٍ
تَجْعَلُها تَبْدَأُ في الاحْتِراقِ
عِنْدَما تَصْطَدِمُ بِالغِلافِ الهَوائِيِّ المُحيطِ بِالأرْضِ .

وَلا يَزيدُ حَجْمُ مُعْظَمِ النّيازِكِ
عَلى حَبّاتِ الرَّمْلِ أوْ البِسِلّى ،
وَجَميعُها يَحْتَرِقُ تَقْريباً قَبْلَ أنْ يَصِلَ إلى الأرْضِ ،
وَيَتَحَوَّلُ إلى غُبارٍ في الهَواءِ .
وَلا يَصِلُ إلى الأرْضِ إلّا النّيازِكُ الكَبيرَةُ فَحَسْبُ .
وَيَبْلُغُ عَدَدُ النّيازِكِ المُتَساقِطَةِ كُلَّ عامٍ
حَوالى مِئَةٍ وَخَمْسينَ نَيْزَكاً .

وَمُعْظَمُها صَغيرُ الحَجْمِ جِدًّا . وَثَمَّةَ حالَةٌ واحِدَةٌ لِنَيْزَكٍ أصابَ رَجُلاً .

وَيَصْطَدِمُ بِالأرْضِ ، مَرَّةً
كُلَّ أمَدٍ طَويلٍ ، نَيْزَكٌ عِمْلاقٌ .
وَيَرى العُلَماءُ أنَّ وَهْدَةَ بارينْجَر ،
في وِلايَةِ أريزُونا الأمْريكِيَّةِ ،
قَدْ أحدَثَها نَيْزَكٌ ضَخْمٌ
في حَجْمِ بَيْتٍ .
وَقَدِ انْفَجَرَ هذا النَّيْزَكُ
تارِكاً خَلْفَهُ هذِهِ الوَهْدَةَ ،
مِثْلَ فُوَّهَةِ بُرْكانٍ ،
يَزيدُ عُمْقُها عَلى مِئَةٍ وَخَمْسينَ مِتْراً ،
وَيَبْلُغُ اتِّساعُها
أكْثَرَ مِنْ كيلو مِتْرٍ .





هارْتِنْغ وَ القَواقِع

في ساعَةٍ مُتأخِّرَةٍ مِنْ لَيْلَةٍ مُظْلِمَةٍ عاصِفَةٍ ،
كانَ السَّيِّدُ هارْتِنْغ يَعْمَلُ في غُرْفَتِهِ ،
فَإِذا بِهِ يَسْمَعُ صَوْتًا غَريبًا .
كانَ في مَقْدورِهِ أَنْ يَسْمَعَ
صَفيرَ الرِّيحِ وَسُقوطَ المَطَرِ ،
وَلكِنْ كانَ ثَمَّةَ صَوْتٌ آخَرُ .
كانَ الصَّوْتُ أَشْبَهَ بِموسيقى شَجِيَّةٍ آتِيَةٍ مِنْ بَعيدٍ .
فَماذا يُمْكِنُ أَنْ يَكونَ هذا الصَّوْتُ ؟

وَبَعْدَ بِضْعَةِ أَشْهُرٍ سَمِعَ الموسيقى الغَريبَةَ ثانِيَةً ،
وَكانَتِ السَّتائِرُ مَرْفوعَةً هذِهِ المَرَّةَ ،
وَاسْتَطاعَ السَّيِّدُ هارْتِنْغ أَنْ يَرى الزُّجاجَ .
كانَتْ ثَمَّةَ قَوْقَعَةٌ تَزْحَفُ عَلى زُجاجِ النَّافِذَةِ .
وَكانَتْ تَصْدُرُ عَنِ احْتِكاكِها بِالزُّجاجِ ،
أَثْناءَ زَحْفِها ، تِلْكَ الموسيقى .

وَيُمْكِنُكَ أَنْ تَفْعَلَ الشَّيْءَ نَفْسَهُ
مُسْتَخْدِمًا كوبَ ماءٍ :
حُكَّ الجُزْءَ العُلْوِيَّ الدَّائِرِيَّ
بِإِصْبَعٍ نَظيفَةٍ مُبْتَلَّةٍ ؛
فَإِنَّ إِصْبَعَكَ المُبْتَلَّةَ تَتَوَقَّفُ وَتَنْسابُ
مَرّاتٍ عَديدَةً في كُلِّ ثانِيَةٍ ،
وَتُؤَدّي إِلى اهْتِزازِ الكوبِ
بِسُرْعَةٍ شَديدَةٍ فَيَصْدَحُ .

وَحَكى السَّيِّدُ هارْتِنْغ لِصَديقِهِ بوبي جونْز
عَنِ القَواقِعِ الموسيقِيَّةِ .
قالَ بوبي : « يَبْدو أَنَّ القَواقِعَ تُثيرُ الاهْتِمامَ . »
ثُمَّ تَساءَلَ : « أَيُمْكِنُني الاحْتِفاظُ بِها كَحَيَواناتٍ أَليفَةٍ ؟ »
أَجابَهُ السَّيِّدُ هارْتِنْغ : « أَجَلْ ،
عَلى أَنْ تَصْنَعَ بَيْتًا لِلْقَواقِعِ ؛
فَأَحْضِرْ بَرْطَمانًا زُجاجِيًّا كَبيرًا ،
وَضَعْ فيهِ قَليلاً مِنَ التُّرابِ الرَّطْبِ ،
فَالقَواقِعُ يُمْكِنُها أَنْ تَعيشَ فيهِ . »

سَأَلَ بوبي : « كَيْفَ أُطْعِمُ القَواقِعَ ؟ »
أَجابَهُ السَّيِّدُ هارْتِنْغ : « قَدِّمْ إِلَيْها الشّوفانَ
وَكُسارَةَ الطَّباشيرِ ،
فَإِنَّ القَواقِعَ تَأْكُلُ الطَّباشيرَ ،
وَيَعْمَلُ الكِلْسُ المَوْجودُ بِها
عَلى تَقْوِيَةِ صَدَفَتِها الخارِجِيَّةِ . »

سَأَلَ بُوبي : « وَماذا عَنِ الخَسِّ ؟
هَلْ تَأْكُلُ الخَسَّ ؟»
قالَ السَّيِّدُ هارْتِنْغ :
« نَعَمْ تَأْكُلُهُ ،
وَلكِنَّهُ يَجْعَلُها تُخَلِّفُ فَضَلاتٍ قَذِرَةً .»

وَجَدَ بُوبي بَرْطَماناً زُجاجِيًّا كَبيراً ،
وَجَعَلَهُ بَيْتاً لِلْقَواقِعِ .
ثُمَّ وَضَعَ فيهِ قَوْقَعَتَيْنِ
وَجَدَهُما في الحَديقَةِ .

وَكانَ يُغَيِّرُ التُّرابَ الوَسِخَ مَرَّةً في الأُسْبوعِ ،
وَيَضَعُ مَكانَهُ تُراباً جَديداً .
وَحَرَصَ عَلى أَنْ يُبْقِيَهُ رَطْباً
بِرَشِّ القَليلِ مِنَ الماءِ عَلَيْهِ كُلَّ يَوْمٍ .



وَضَعَتِ القَوْقَعَتانِ البَيْضَ في حُفْرَتَيْنِ حَفَرَتاهُما .
وَأَخَذَ بُوبي البَيْضَ وَ وَضَعَهُ في بَرْطَمانٍ آخَرَ
بِهِ بَعْضُ التُّرابِ .
وَكانَ البَيْضُ أَشْبَهَ بِحَبّاتِ اللُّؤْلُؤِ

* * * * * *

وَلَمْ تَكُنْ ماندي ، أُخْتُ بُوبي ، تُحِبُّ القَواقِعَ ؛
فَقَدْ كانَتْ تَظُنُّها حَشَراتٍ مُؤْذِيَةً ،
وَ وافَقَها السَّيِّدُ هارْتِنْغ عَلى رَأْيِها ؛
فَفي فَصْلَي الرَّبيعِ وَالصَّيْفِ ،
كانَتِ القَواقِعُ تَأْكُلُ الخَضْراواتِ
الَّتي في حَديقَتِهِ ،
وَكانَتْ تُحِبُّ الفَراوِلَةَ وَالكُرُنْبَ
عَلى وَجْهِ الخُصوصِ .

سَأَلَ بُوبي : « ماذا تَفْعَلُ في الشِّتاءِ ؟»
أَجابَ السَّيِّدُ هارْتِنْغ : « تَذْهَبُ لِتَنامَ .
إِنَّها تَنامُ أَثْناءَ الطَّقْسِ البارِدِ ،
وَلا تَسْتَيْقِظُ إِلّا عِنْدَما يَحُلُّ الدِّفْءُ ،
وَهذا ما يُسَمّى بِالبَياتِ الشَّتَوِيِّ .»
وَأَضافَ : « هَلْ تَعْلَمُ أَنَّ بَعْضَ أَنْواعِ القَواقِعِ
تَنامُ لِمُدَّةِ سَنَواتٍ ثَلاثٍ أَوْ أَرْبَعٍ ؟
إِنَّها لا تَأْكُلُ وَلا تَشْرَبُ طَوالَ هذِهِ المُدَّةِ .
وَحَدَثَ في أَحَدِ المَتاحِفِ ،



أنَّ قَوْقَعَةً اسْتَيْقَظَتْ وَكانَ مُفْتَرَضاً أنَّها مَيِّتَةٌ ،
وَكانَتْ داخِلَ عُلْبَةٍ مِنْ زُجاجٍ لِعِدَّةِ سَنَواتٍ ،
وَقَدْ دَهِشَ النّاسُ لِذلِكَ !»

سَأَلَ بُوبي عَمّا إذا كانَ صَحيحاً
أنَّ النّاسَ تَسْتَطيعُ أنْ تَأْكُلَ القَواقِعَ ،
قالَ السَّيِّدُ هارْتِنْغ : « نَعَمْ يَسْتَطيعونَ ؛
فَفي العامِ الماضي ،
تَناوَلْتُ غَدائي في أحَدِ المَطاعِمِ بِمَدينَةِ سُومِرْسِت ،
وَكانَ اسْمُ القَواقِعِ مَكْتوباً في قائِمَةِ الأطْعِمَةِ ،
وَلِذلِكَ جَرَّبْتُ تَناوُلَ بَعْضٍ مِنْها .»

سَأَلَتْهُ ماندي : « ماذا كانَ طَعْمُها ؟»
قالَ السَّيِّدُ هارْتِنْغ : « يُشْبِهُ طَعْمَ السَّمَكِ ،
إلّا أنَّها كانَتْ مَطْهُوَّةً بِطَريقَةٍ جَيِّدَةٍ ،
مَعَ عَصيرِ التُّفاحِ وَبَعْضِ البُقولِ الشَّهِيَّةِ .»

* * * * * *

وَبَعْدَ ثَلاثينَ يَوْماً أفْرَخَ البَيْضُ
الَّذي يَحْتَفِظُ بِهِ بُوبي .
وَكانَتِ الصِّغارُ كامِلَةَ النُّمُوِّ ،
تُحيطُ بِظُهورِها صَدَفاتٌ رَقيقَةٌ مِثْلُ الوَرَقِ .
كانَ بُوبي مَسْروراً لِدَرَجَةِ أنَّهُ طَرَحَ عَلى ماندي لُغْزاً ،
فَسَأَلَها : « أيُّ الحَيَواناتِ يَمْشي عَلى رِجْلٍ واحِدَةٍ ؟»
وَكانَتْ ماندي تَعْرِفُ الإجابَةَ ؛
فَقالَتْ : « القَوْقَعَةُ .»



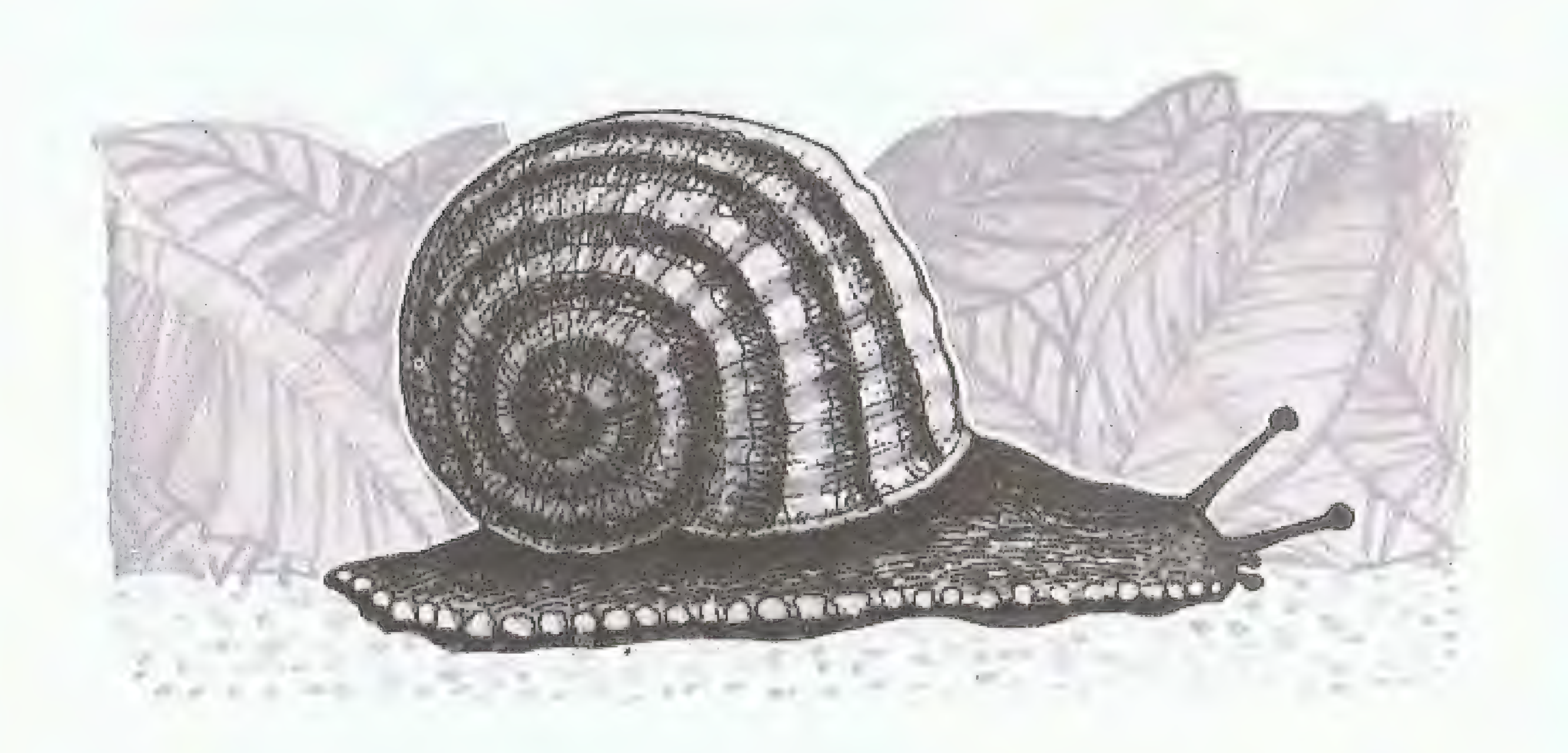
وَ وَضَعَ السَّيِّدُ هارْتِنْغ قَوْقَعَةً عَلى لَوْحٍ مِنَ الزُّجاجِ ،
ثُمَّ قَلَبَ اللَّوْحَ رَأْساً عَلى عَقِبٍ ، لِيَتَمَكَّنوا مِنْ رُؤْيَةِ
رِجْلِ القَوْقَعَةِ . قالَ : « اُنْظُرا إلى رِجْلِ القَوْقَعَةِ .
إنَّها تَبْدو وَكَأنَّها تَتَحَسَّسُ طَريقَها إلى الأمامِ .»
وَراقَبَ الطِّفْلانِ الحَيَوانَ الصَّغيرَ ، تَجُرُّهُ رِجْلُهُ إلى الأمامِ .

سَأَلَ السَّيِّدُ هارْتِنْغ الطِّفْلَيْنِ
عَمّا إذا كانا قَدْ رَأَيا آثارَ أرْجُلِ القَواقِعِ
مِنْ قَبْلُ وَهِيَ تَسْطَعُ في ضَوْءِ الشَّمْسِ .

فَالقَوْقَعَةُ تُخَلِّفُ وَراءَها أثَراً
مِنْ مادَّةٍ لَزِجَةٍ تُسَمّى المُخاطَ .
وَيَخْرُجُ المُخاطُ مِنْ مَوْضِعٍ تَحْتَ فَمِ القَوْقَعَةِ

وَيَقيها مِنْ أنْ تُصيبَها الأجْسامُ الحادَّةُ .
فَالقَوْقَعةُ بِإمْكانِها أنْ تَنزَلِقَ
عَلى حافَةِ شَفْرَةِ المُوسَى ،
دونَ أنْ تُصابَ بِأذًى .

وَبَدأتْ ماندي تُحِبُّ القَواقِعَ ،
وَأخَذَتْ تُراقِبُ صِغارَها وَهِيَ تَنْمو ،
وَتَراها وَهِيَ تَتَغيَّرُ مِنْ طَوْرٍ إلى آخَرَ .
وَسَألَتْ : « لِماذا توجَدُ لِلْقَواقِعِ قُرونٌ ؟»
أجابَ السَّيِّدُ هارْتنغ : « القَرْنانِ السُّفْلِيّانِ لِلشَّمِّ ،
وَفي طَرَفِ القَرْنَيْنِ العُلْوِيَّيْنِ العَيْنانِ .
حاوِلي لَمْسَهُما بِإصْبَعِكِ .»
وَمَدَّتْ ماندي يَدَها بِلُطْفٍ ،
وَلكِنْ قَبْلَ أنْ تَلْمِسَهُما
سَحَبَتِ القَوْقَعَةُ عَيْنَيْها لِلدّاخِلِ .



اِبْتَسَمَتْ ماندي وَقالَتْ :
« إنَّها تُشْبِهُ أصابِعَ القُفّازِ
وَهِيَ تَنْجَذِبُ إلى الدّاخِلِ .»

* * * * * *

ذاتَ يَوْمٍ ، عِنْدَما كانوا يُطْعِمونَ صِغارَ القَواقِعِ ،
سَألَتْ ماندي : « كَيْفَ تَأكُلُ القَواقِعُ ؟
هَلْ لَها أسْنانٌ ؟»
ضَحِكَ السَّيِّدُ هارْتنغ وَقالَ :
« لَوْ كانَ لِلْقَوْقَعَةِ طَبيبُ أسْنانٍ لَعانى الكَثيرَ ؛
فَلِقَوْقَعَةِ الحَدائِقِ خَمْسٌ وَعِشْرونَ ألْفَ سِنَّةٍ دَقيقَةٍ ،
تَشَكِّلُ في مَجْموعِها ما يُشْبِهُ المِبْرَدَ .
وَعِنْدَما تَأكُلُ القَواقِعُ ،
فَإنَّ المِبْرَدَ يُفَتِّتُ الطَّعامَ .
كَما يُمْكِنُها طَحْنُ الحَجَرِ الجيرِيِّ ،
وَهذِهِ هِيَ الطَّريقَةُ الَّتي تَأكُلُ بِها
كُسارَةَ الطَّباشيرِ الَّتي نُقَدِّمُها إلَيْها .
هَلْ تَذْكُرينَ يا ماندي لِمَ تَحْتاجُ إلى الطَّباشيرِ ؟»
وَلَمْ تَكُنْ ماندي قَدْ نَسِيَتْ .
قالَتْ : « مِنْ أجْلِ ظَهْرِها طَبْعًا .»

قالَ السَّيِّدُ هارْتنغ :
بِإمْكانِ القَواقِعِ أيْضًا أنْ تَتَسَلَّلَ
مِنَ الصَّناديقِ الكَرْتونِ بِأنْ تَقْرِضَها .



وَأَحْيانًا تَتَسَلَّلُ إلى صَناديقِ الخِطاباتِ ،
وَتَقْرِضُ ما فيها مِنْ خِطاباتٍ .
وَعِنْدَما يَحْدُثُ هذا ،
فَإنَّ رِجالَ البَريدِ يُلْصِقونَ بِطاقاتٍ عَلى الأَظْرُفِ
مَكْتوبًا عَلَيْها التَّلَفُ بِسَبَبِ القَواقِعِ !»

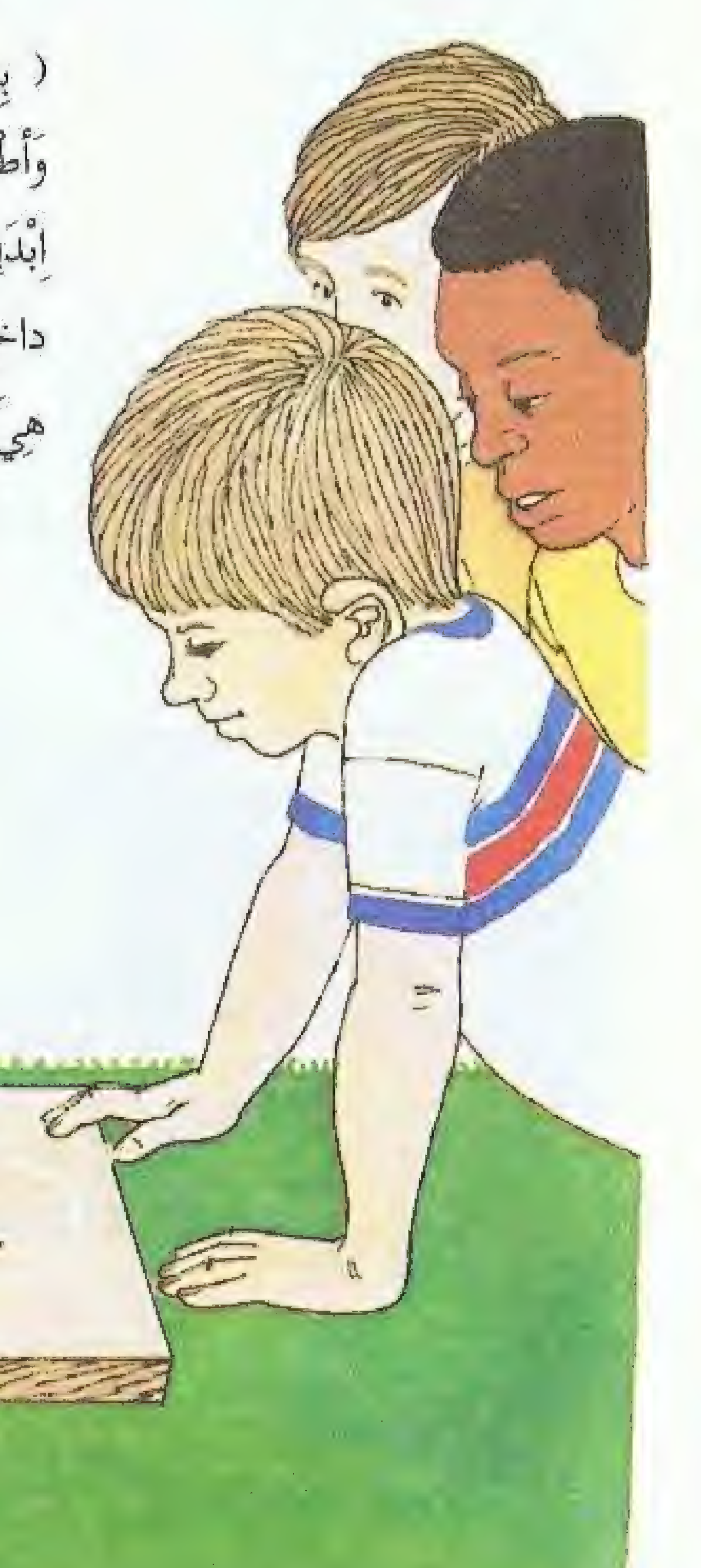
* * * * * *

وَرَأَى السَّيِّدُ هارْتِنْغ أَنَّ الطِّفْلَيْنِ
في طَريقِهِما لِيُصْبِحا
خَبيرَيْ قَواقِعَ بِحَقٍّ ،
وَسَأَلَهُما : « لِماذا لا تُقيمانِ نادِيًا لِمُراقَبَةِ القَواقِعِ ؟
فَإنَّكُما تَسْتَطيعانِ مُشاهَدَةَ صِغارِها وَهِيَ تَنْمو ،
وَيُمْكِنُكُما أَنْ تُقيما سِباقاتٍ بَيْنَ القَواقِعِ .
وَكُلُّ ما تَحْتاجانِ إلَيْهِ
هُوَ لَوْحٌ خَشَبِيٌّ مُسْتَطيلٌ كَبيرٌ
وَبَعْضُ قَواقِعِ الحَدائِقِ .»
قالَ بوبي : « إنَّها سَتَكونُ تَسْلِيَةً ،
أَلَيْسَ كَذلِكَ يا ماندي ؟ »
قالَ السَّيِّدُ هارْتِنْغ :
« تَذَكَّرا أَنَّهُ يَجِبُ أَنْ تُراقِبا القَواقِعَ أَطْوَلَ وَقْتٍ مُمْكِنٍ ؛
فَقَدْ تَكْتَشِفانِ شَيْئًا عَنْها
لَمْ يَكْتَشِفْهُ أَحَدٌ مِنْ قَبْلُ .
وَعِنْدَئِذٍ سَتَكونانِ فِعْلاً خَبيرَيْ قَواقِعَ .»

كَيْفَ تُجْري سِباقًا بَيْنَ القَواقِع

اِجْعَلْ مِضْمارَ السِّباقِ فَوْقَ لَوْحٍ خَشَبِيٍّ كَبيرٍ
مِساحَتُهُ أَرْبَعونَ أَوْ خَمْسونَ سَنْتيمِترًا مُرَبَّعًا .
اُرْسُمْ دائِرَةً صَغيرَةً وَسْطَ دائِرَةٍ كَبيرَةٍ . وَلِعَمَلِ الدّائِرَتَيْنِ ،
يُمْكِنُكَ أَنْ تَصْنَعَ خَطًّا بِالطَّباشيرِ حَوْلَ طَبَقٍ وَسُلْطانِيَّةٍ .

أَحْضِرْ بَعْضَ قَواقِعِ الحَديقَةِ
(بِالبَحْثِ حَوْلَ الجُدْرانِ القَديمَةِ الرَّطْبَةِ) ،
وَأَطْلِقْ عَلى كُلِّ قَوْقَعَةٍ اسْمًا .
اِبْدَإِ السِّباقَ بِوَضْعِ القَواقِعِ
داخِلَ الدّائِرَةِ الصَّغيرَةِ . وَالقَوْقَعَةُ الفائِزَةُ بِالسِّباقِ
هِيَ الَّتي تَخْرُجُ مِنَ الدّائِرَةِ الكُبْرى أَوَّلاً .



سُرْعَةُ الحيَواناتِ

تَتَحَرَّكُ القَواقِعُ بِبُطْءٍ شَديدٍ
عَلى قَدَمِها الواحِدَةِ ،
فَإذا أَقَمْنا سِباقًا بَيْنَها
لَما انْتَهى سَريعًا ؛
إذْ تَبْلُغُ سُرْعَةُ القَواقِعِ القُصْوى
ثَمانِيَةَ سَنْتيمِتْراتٍ في الدَّقيقَةِ .

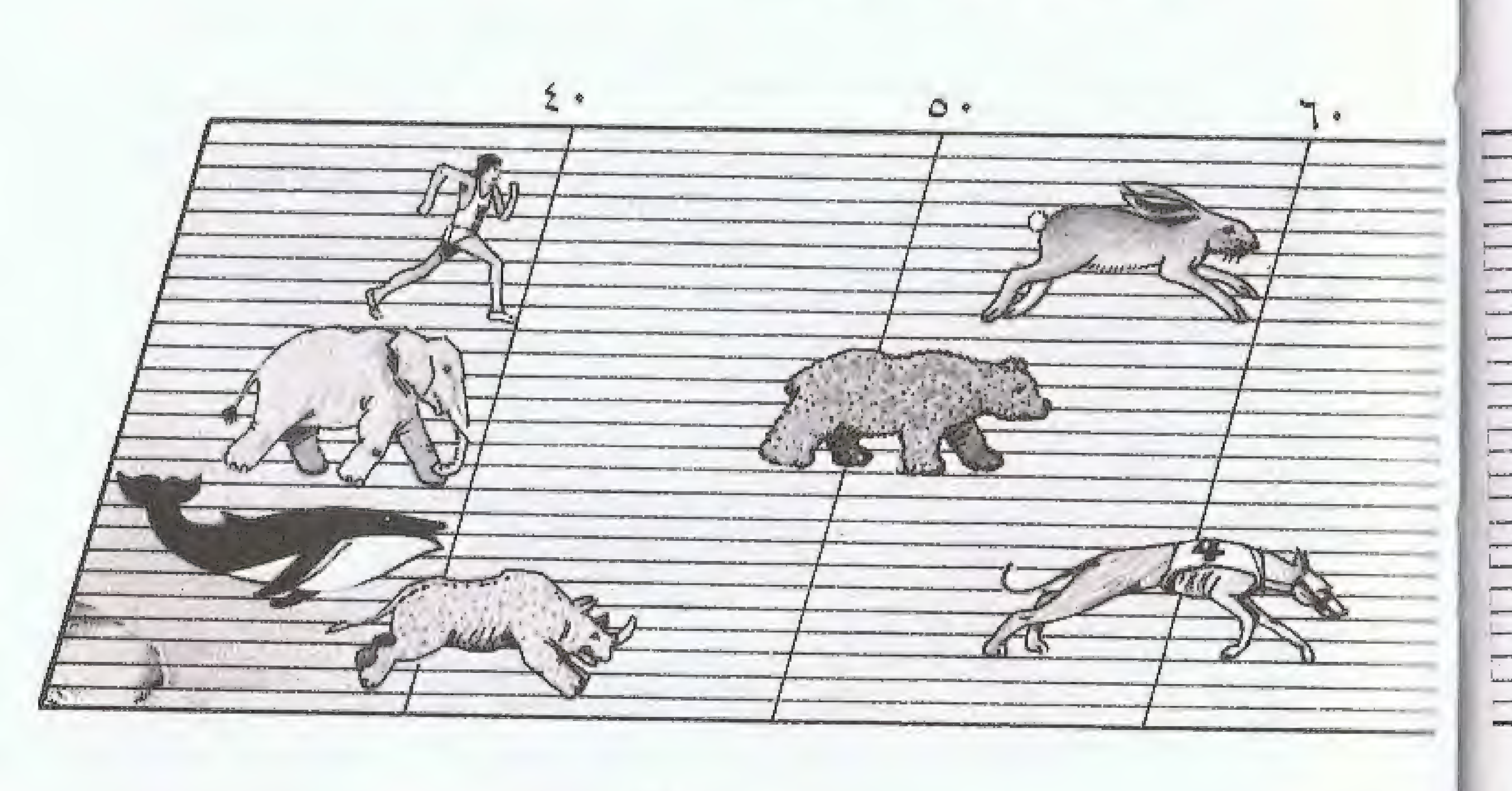
وَفي الحَقيقَةِ ثَمَّةَ حَيَواناتٌ
تَسْتَطيعُ التَّحَرُّكَ بِسُرْعَةٍ عالِيَةٍ لِلْغايَةِ .
وَأَسْرَعُ الكائِناتِ الحَيَّةِ في العالَمِ
طائِرٌ يُدْعى السُّمامَةَ الجَبَلِيَّةَ ،
وَتَبْلُغُ سُرْعَتُهُ ١٧١
كيلومِتْرًا في السّاعَةِ .

٧٠ ٨٠ ٩٠ ١٠٠

وَنَذْكُرُ فيما يَلي السُّرْعَةَ القُصْوى
المُمْكِنَةَ لِبَعْضِ الحَيَواناتِ الثَّدْيِيَّةِ :

الإنسانُ ٤٠ كيلومِتْرًا في السّاعَةِ
الفيلُ ٤٠ كيلومِتْرًا في السّاعَةِ
الحوتُ الأَزْرَقُ ٤٠ كيلومِتْرًا في السّاعَةِ
وَحيدُ القَرْنِ ٤٥ كيلومِتْرًا في السّاعَةِ
الدُّبُّ الأَشْهَبُ ٥٥ كيلومِتْرًا في السّاعَةِ
الأَرْنَبُ ٦٠ كيلومِتْرًا في السّاعَةِ
الكَلْبُ السَّلوقِيُّ ٦٥ كيلومِتْرًا في السّاعَةِ
حِصانُ السِّباقِ ٨٠ كيلومِتْرًا في السّاعَةِ
الأَسَدُ ٨٠ كيلومِتْرًا في السّاعَةِ
الغَزالُ ٨٠ كيلومِتْرًا في السّاعَةِ
الفَهْدُ ١٠٠ كيلومِتْرٍ في السّاعَةِ

وَمُعْظَمُ هذِهِ الحَيَواناتِ تَسْتَطيعُ المُحافَظَةَ
عَلى سُرْعَتِها لِوَقْتٍ قَصيرٍ فَقَطْ .



العَوالِمُ الدَّقيقَةُ الَّتي رآها الهولَنْدِيُّ

هَلْ تَعْرِفُ ما هُوَ المِجْهَرُ (الميكْروسْكوب) ؟
إنَّهُ أداةٌ تُكَبِّرُ الأشْياءَ الدَّقيقَةَ
لِدَرَجَةٍ تَصِلُ إلى
مِئَةِ أَلْفِ مَرَّةٍ قَدْرَ ما هِيَ عَلَيْهِ .

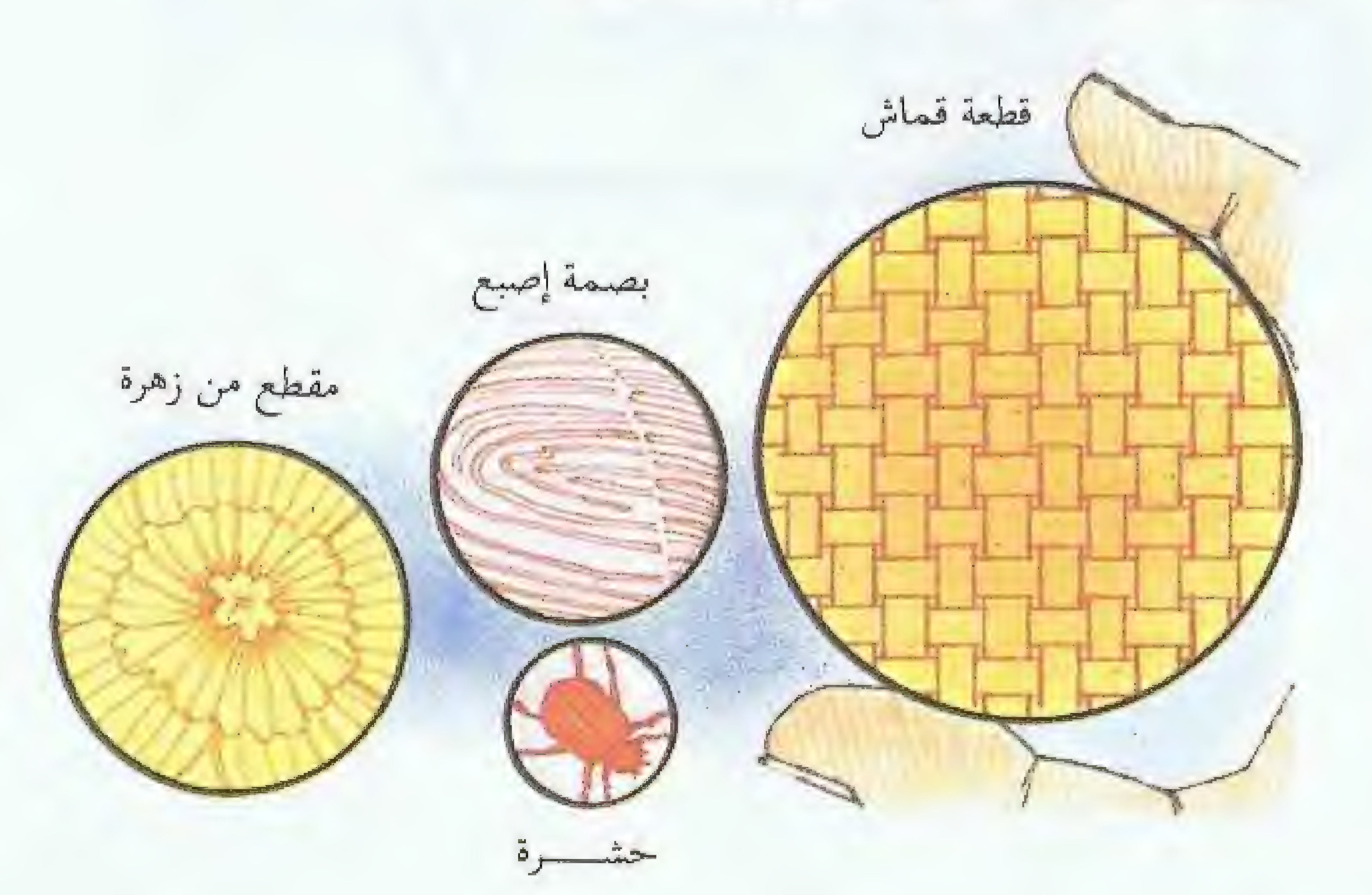
وَإذا نَظَرْتَ مِنْ خِلالِ المِجْهَرِ
إلى قَطْرَةٍ مِنَ الدَّمِ ،
فَإنَّكَ سَتَرى سائِلاً كالماءِ
مَمْلوءاً بِأجْسامٍ دَقيقَةٍ حَمْراءَ
وَأُخْرى بَيْضاءَ .
وَهِيَ كُراتُ الدَّمِ الَّتي تَعْمَلُ عَلى
أنْ نَكونَ أصِحّاءَ مُعافينَ .
وَاسْتِخْدامُ المِجْهَرِ في رُؤْيَةِ هذِهِ الأجْسامِ
أصْبَحَ اليَوْمَ أمْرًا يَسيراً
وَلكِنَّهُ مُنْذُ ثَلاثِمِئَةِ عامٍ
كانَ أمْرًا بالِغَ الصُّعوبَةِ .

وَكانَ أوَّلَ مَنْ رَأى خَلايا الدَّمِ
رَجُلٌ هولَنْدِيٌّ يُدْعى لِيفِنْهوك ،
عاشَ في هولَنْدا مُنْذُ أكْثَرَ مِنْ ثَلاثِمِئَةِ عامٍ .
وَكانَ تاجِرَ أقْمِشَةٍ
في مَدينَةٍ تُدْعى « دِلْفت »



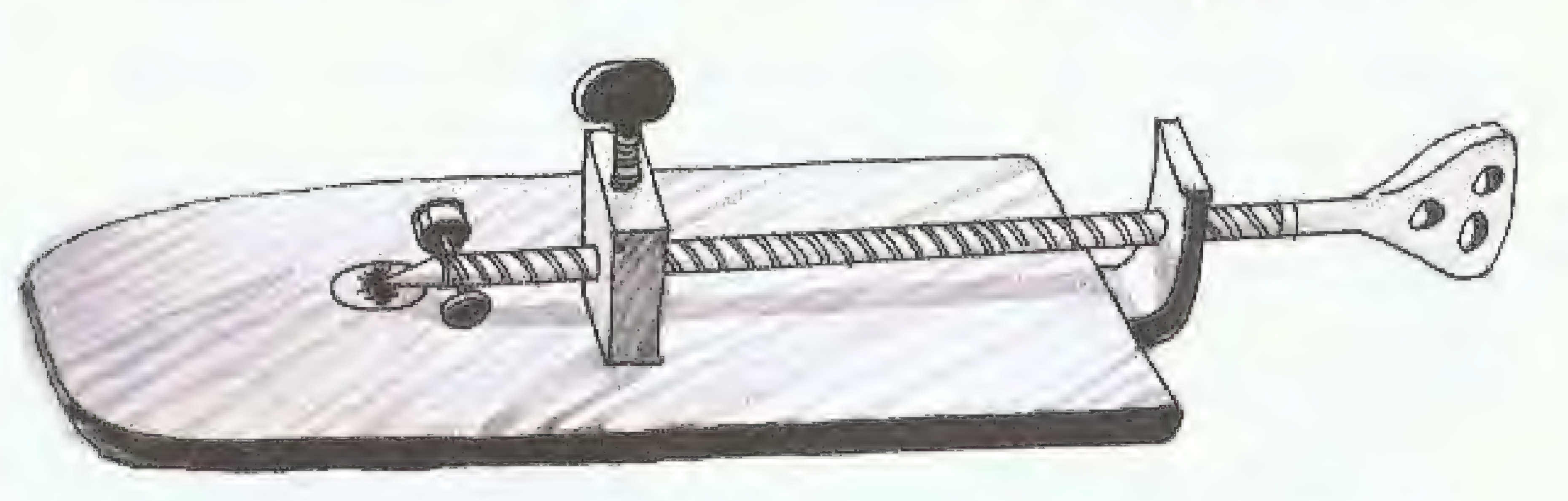
يُمارِسُ التِّجارَةَ أثْناءَ النَّهارِ وَيَصْنَعُ المَجاهِرَ في المَساءِ .

كانَ لِيفِنْهوك يَسْتَخْدِمُ عَدَسَةً في عَمَلِهِ ،
فَيَنْظُرُ مِنْ خِلالِها لِيَفْحَصَ القُماشَ الَّذي يَشْتَريهِ
وَيَبيعُهُ ، وَلكِنَّهُ كانَ يَسْتَخْدِمُ العَدَسَةَ أيْضاً في
النَّظَرِ مِنْ خِلالِها إلى أشْياءَ أُخْرى ،
كالحَشَراتِ وَالأزْهارِ وَبَصَماتِ الأصابِعِ وَقِطَعِ النُّقودِ .
فَقَدْ كانَتِ العَدَسَةُ تَجْعَلُ الأشْياءَ
تَبْدو لَهُ أكْبَرَ مِنْ حَجْمِها الحَقيقِيِّ ثَلاثَ مَرّاتٍ .



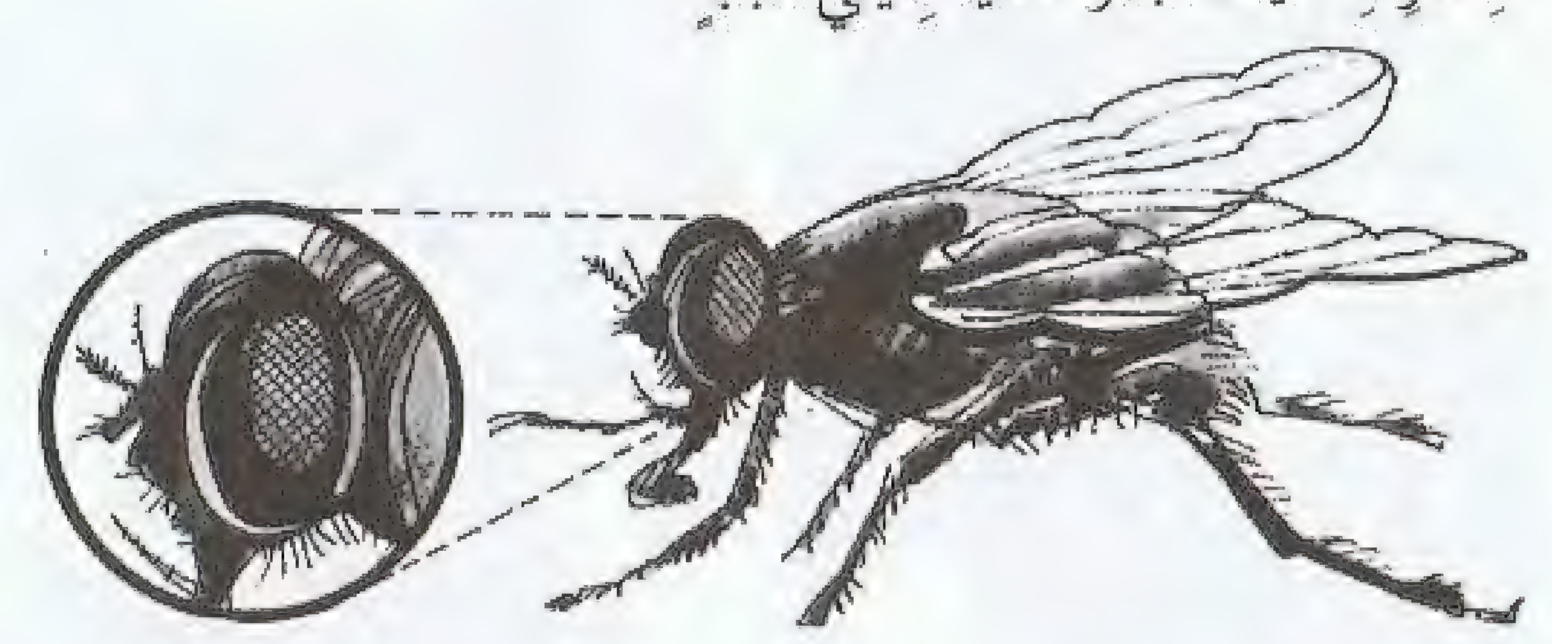
وَلَمْ يَكْتَفِ لِيفِنْهوك بِهذا ،
بَلْ قامَ بِصُنْعِ عَدَساتِهِ بِنَفْسِهِ .
وَكانَتْ صَغيرَةً جِدًّا ،
وَلٰكِنَّها أَكْثَرُ قُدْرَةً عَلى التَّكْبيرِ
مِنَ العَدَساتِ الَّتي صَنَعَها غَيْرُهُ .
وَقَدِ احْتَفَظَ لِيفِنْهوك لِنَفْسِهِ
بِطَريقَةِ صُنْعِها .

وَصَنَعَ الرَّجُلُ مِجْهَرًا بِأَنْ وَضَعَ عَدَسَةً صَغيرَةً
بَيْنَ صَفيحَتَيْنِ مِنَ المَعْدِنِ ، فَبَدا هذا المِجْهَرُ
مِثْلَ مِضْرَبٍ صَغيرٍ بِهِ نافِذَةٌ صَغيرَةٌ مُسْتَديرَةٌ ،
يَنْظُرُ مِنْ خِلالِها إِلى الأَشْياءِ الَّتي يَرْغَبُ في فَحْصِها ،
وَالَّتي كانَ يَضَعُها عَلى طَرَفِ قَضيبٍ رَفيعٍ
أَوْ طَرَفِ دَبّوسٍ خَلْفَ العَدَسَةِ .



أَمّا السَّوائِلُ فَكانَ يَضَعُها في أَنابيبَ
يُلْصِقُها بِطَرَفِ القَضيبِ الرَّفيعِ ،
وَكانَ يَتَحَكَّمُ في دَرَجَةِ وُضوحِ رُؤْيَةِ الأَشْياءِ
الَّتي يَنْظُرُ إِلَيْها بِاسْتِخْدامِ
المَساميرِ المَلْوَلَبَةِ .

وَقَدِ اسْتَخْدَمَ المِجْهَرَ الَّذي صَنَعَهُ في النَّظَرِ إِلى ذُبابَةٍ ،
فَرَأى كائِنًا غَريبَ الخِلْقَةِ ،
لَهُ عَيْنانِ مِثْلُ كُرَةِ الغولْفِ السَّوْداءِ .
وَاسْتَطاعَ أَنْ يَرى أَنَّ كُلَّ عَيْنٍ لِلذُّبابَةِ
ما هِيَ إِلّا مِئاتُ الأَعْيُنِ في عَيْنٍ واحِدَةٍ .
وَلا شَكَّ أَنَّ الرَّجُلَ كانَ مَشوقًا
لِمَعْرِفَةِ كَيْفَ تَبْدو الدُّنْيا لِعَيْنَيْ ذُبابَةٍ .



وَأَرادَ أَنْ يَعْرِفَ السَّبَبَ في عَدَمِ سُقوطِ الذُّبابِ
عِنْدَما يَسيرُ عَلى السَّقْفِ ،
فَفَحَصَ أَرْجُلَ الذُّبابِ بِمِجْهَرِهِ
فَوَجَدَ بِها وَسائِدَ لَزِجَةً
وَشُعَيْراتٍ كَثيرَةً تُساعِدُها عَلى السَّيْرِ في وَضْعٍ مَقْلوبٍ .

وَساعَدَتْهُ مَجاهِرُهُ عَلى أَنْ يَكْتَشِفَ الكَثيرَ عَنْ
حَياةِ البَراغيثِ ، وَخاصَّةً القُوَّةَ الهائِلَةَ
الكامِنَةَ في أَرْجُلِها الخَلْفِيَّةِ ،
وَالَّتى تُساعِدُها عَلى القَفْزِ إِلى أَعْلى
مَسافَةَ تِسْعَةَ عَشَرَ سَنْتيمِتْرًا وَنِصْفَ السَّنْتيمِتْرِ .
وَهِيَ مَسافَةٌ تُساوي طولَها مِئَةً وَثَلاثينَ مَرَّةً .

وَتَقْرُصُ البَراغيثُ الحَيَواناتِ الأُخْرى فَتجْعَلُها تَرْغَبُ في
حَكِّ جِلْدِها . وَلَقَدْ ضَحِكَ ليڤِنْهوك كثيراً
عِنْدَما اكْتَشَفَ أَنَّ ثَمَّةَ كائِناتٍ حَيَّةً أَصْغَر
تُسَمّى القُمَّلَةَ تَقْرُصُ بِدَوْرِها البُرْغوثَ !



وَصَنَعَ ليڤِنْهوك مَجاهِرَ خاصَّةً لِمُلاحَظَةِ
طَريقَةِ سَرَيانِ الدَّمِ في جَناحِ خُفّاشٍ ،
وَفي أُذُنِ أَرْنَبٍ ، وَفي ذَيْلِ شُرْغوفٍ (فَرْخِ الضُّفْدَعِ) .

وَذاتَ يَوْمٍ أَخَذَ قَليلاً مِنْ ماءِ بُحَيْرَةٍ لِيَفْحَصَهُ ،
وَكانَ ماءُ هذِهِ البُحَيْرَةِ
يَبْدو عَكِراً في الصَّيْفِ

رائِقاً في الشِّتاءِ ، وَكانَ النّاسُ يَظُنّونَ
أَنَّ جَوَّ الصَّيْفِ هُوَ الَّذي يُعَكِّرُ ماءَ البُحَيْرَةِ ،
غَيْرَ أَنَّ ليڤِنْهوك كانَ يَشُكُّ في ذلِكَ ،
وَلِهذا آثَرَ فَحْصَ ماءِ البُحَيْرَةِ .

وَعِنْدَما نَظَرَ مِنْ خِلالِ المِجْهَرِ
إِلى قَطْرَةٍ مِنْ ماءِ البُحَيْرَةِ لَمْ يُصَدِّقْ عَيْنَيْهِ ؛
فَقَدْ كانَتِ القَطْرَةُ آهِلَةً
بِمِئاتِ الكائِناتِ البَشِعَةِ في الماءِ .
وَبَدا بَعْضُها مِثْلَ خُفٍّ يَتَحَرَّكُ ،
وَبَعْضٌ آخَرُ مِثْلَ كُرَةٍ مِنْ خُيوطٍ ،
وَبَعْضٌ ثالِثٌ كانَتْ لَهُ ذُيولٌ تُشْبِهُ السِّياطَ .
وَلَمْ يَكُنْ سُمْكُ أَيٍّ مِنْها
يَزيدُ عَلى المِلّيمِتْرِ .
لَقَدْ رَأى ليڤِنْهوك عالَماً كامِلاً
في قَطْرَةِ الماءِ .



وَكَتَبَ ليڤِنْهوك إِلى العُلَماءِ عَمّا قامَ بِهِ ،
غَيْرَ أَنَّهُ خَلَطَ في خِطاباتِهِ
بَيْنَ الشّائِعاتِ الَّتي تَدورُ في المَدينَةِ
وَأَخْبارِ الأَشْياءِ الغَريبَةِ
الَّتي رَآها مِنْ خِلالِ مِجْهَرِهِ
عِنْدَما فَحَصَ قَطْرَةً مِنْ ماءِ البُحَيْرَةِ .

وَقَدْ لَقِيَ بَعْضُ العُلَماءِ صُعوبَةً
في اسْتِخْدامِ مَجاهِرِهِ ،

فَلَمْ يَسْتَطيعوا أنْ يَرَوْا تِلْكَ الكائِناتِ الدَّقيقَةَ ؛
لأنَّ أبْصارَهُمْ لَمْ تَكُنْ حادَّةً
بِالقَدْرِ الكافي الَّذي يُمَكِّنُهُمْ مِنْ رُؤْيَتِها ،
وَمِنْ ثَمَّ فَقَدْ نَعَتوهُ بِالكَذِبِ .
وَلكِنْ بَعْدَ فَتْرَةٍ مِنَ الزَّمَنِ
أبْصَروا تِلْكَ الكائِناتِ الدَّقيقَةَ
وَأقَرّوا بِأنَّهُ كانَ عالِماً كَبيراً .

وَكانَ مِنْ بَيْنِ أفْكارِ ليفِنْهوك
كَشْطُ ما عَلى أسْنانِهِ وَخَلْطُهُ بِالماءِ ،
ثُمَّ فَحْصُهُ بِالمِجْهَرِ ،
فَرَأى ما نُطْلِقُ عَلَيْهِ اليَوْمَ لَفْظَ جَراثيمَ ،
وَاكْتَشَفَ أنَّها تَموتُ
عِنْدَما يَشْرَبُ القَهْوَةَ السّاخِنَةَ ،
غَيْرَ أنَّهُ لَمْ تَكُنْ لَدَيْهِ أيَّةُ فِكْرَةٍ
عَنْ أنَّ الجَراثيمَ قَدْ تُصيبُ النّاسَ بِالمَرَضِ .

وَعِنْدَما ماتَ ليفِنْهوك ،
وَهُوَ في الحادِيَةِ وَالتِّسْعينَ مِنْ عُمْرِهِ ،
كانَتْ شُهْرَتُهُ قَدْ جابَتِ الآفاقَ .
وَكانَ اسْمُهُ مَعْروفاً في كُلِّ أنْحاءِ أورُبّا .
وَلكِنْ كانَ ثَمَّةَ غُموضٌ يَكْتَنِفُ أعْمالَهُ العِلْمِيَّةَ ،
فَلَمْ يَرَ أحَدٌ أفْضَلَ مَجاهِرِهِ ،
بَلْ وَلَمْ يَسْتَطِعْ أحَدٌ أنْ يَصْنَعَ العَدَساتِ الَّتي صَنَعَها
طَوالَ السَّنَواتِ المِئَةِ الَّتي أعْقَبَتْ وَفاتَهُ .

عَدَسَةٌ مِنْ قطرة ماء

أحْضِرْ كيساً نَظيفاً مِنَ البِلاسْتيك الشَّفّافِ
يُمْكِنُكَ الرُّؤْيَةُ مِنْ خِلالِهِ ، وَخُذْ قِطْعَةً مِنْهُ ،
وَاغْمِسْ طَرَفَ إصْبَعٍ نَظيفَةٍ مِنْ أصابِعِكَ
في ماءٍ نَظيفٍ مَوْضوعٍ في فِنْجانٍ ،
وَاسْتَخْدِمْ هذا الإصْبَعَ في وَضْعِ قَطْرَةِ ماءٍ
صَغيرَةٍ مُسْتَديرَةٍ على قِطْعَةِ البِلاسْتيك .

ضَعْ قِطْعَةَ البِلاسْتيك عَلى
قِطْعَةٍ مِنَ الزُّجاجِ الشَّفّافِ .

الآنَ أصْبَحَ لَدَيْكَ ميكروسْكوب
مِنْ قَطْرَةِ الماءِ
لِتَسْتَخْدِمَهُ في فَحْصِ قِطْعَةٍ مِنَ القُماشِ ،
أوْ طابَعِ بَريدٍ ،
أوْ حُروفِ طِباعَةِ إحْدى الصُّحُفِ ،
أوْ غَيْرِها مِمّا تَوَدُّ .



مَأدُبَة الألوان

هَلْ تَأكُلُ البَيْضَ
لَوْ كانَ لَوْنُهُ أزْرَقَ ؟

* * * * * *

أقامَ أحَدُ العُلَماءِ ، ذاتَ يَوْمٍ ،
مَأدُبَةً لأصْدِقائِهِ مِنَ العُلَماءِ ،
وَكانَتِ المَأدُبَةُ اخْتِباراً لِمَعْرِفَةِ
أهَمِّيَّةِ الألْوانِ في الطَّعامِ .
وَأضاءَ العالِمُ الحُجْرَةَ بِطَرِيقَةٍ ماهِرَةٍ
لِيُعْطِيَ أصْنافَ الطَّعامِ ألْواناً مُتَبايِنَةً
تَخْتَلِفُ عَنْ ألْوانِها الطَّبيعِيَّةِ المَألوفَةِ ؛

فَالبِسِلّى الطّازَجَةُ ، مَثَلاً ،
بَدَتْ سَوْداءَ كالفَحْمِ ،
وَبَدا اللَّحْمُ رَمادِيًّا ،
وَأصْبَحَ الكَرَفْسُ أحْمَرَ وَرْدِيًّا زاهِيًا ،
وَبَدا اللَّبَنُ في لَوْنِ الدَّمِ ،
وَأصْبَحَ اللَّيْمونُ بُرْتُقالِيَّ اللَّوْنِ ،
وَغَدَتِ القَهْوَةُ صَفْراءَ باهِتَةً ،
وحَتّى البُنْدُقُ بَدا قِرْمِزِيَّ اللَّوْنِ .
تُرى هَلْ تُقْبِلُ على تَناوُلِ هذِهِ الوَجْبَةِ ،
حَتّى وَلَوْ كُنْتَ جائِعاً ؟
إنَّ مُعْظَمَ حاضِري المَأدُبَةِ اكْتَفَوْا بِأكْلِ القَليلِ ،
رَغْمَ أنَّ الطَّعامَ كانَ
جَيِّدَ الطَّهْيِ حُلْوَ المَذاقِ .
وَالقَليلُ مِنْهُمُ الَّذينَ أكَلوا كَثيراً مَرِضوا .
غَيْرَ أنَّ ثَمَّةَ رَجُلاً واحِداً فَقَطْ
أكَلَ طَعامَهُ كُلَّهُ دونَ أنْ يَمْرَضَ ؛
لأنَّهُ كانَ أعْمى لا يُبْصِرُ .

وَالآنَ بَعْدَ أنْ قَرَأتَ قِصَّةَ هذِهِ المَأدُبَةِ ،
هَلْ تَعْتَقِدُ أنَّ ألْوانَ الطَّعامِ
ذاتُ أهَمِّيَّةٍ لِمَنْ يَتَناوَلُهُ ؟

رِحْلةُ البِيْغِل

فِي دِيسِمْبِر (كانون الأوّل) عامَ ١٨٣١
أَبْحَرَتْ سَفينَةٌ شِراعِيَّةٌ تُدْعى بِيْغِل ،
مِنْ ميناءِ بِليموث في إِنْجِلْتِرا ؛

لِتَطوفَ حَوْلَ العالَمِ .
وَكانَ طولُها ٢٨ مِتْرًا فَقَطْ
وَتَحْمِلُ ٧٤ فَرْدًا ،
مِنْ بَيْنِهِمْ شابٌّ مِنْ عُلَماءِ الطَّبيعَةِ
يُدْعى شارْلز دارْوِن ،

مُهِمَّتُهُ دِراسَةُ النَّباتاتِ
وَالحَيَواناتِ الَّتي يُصادِفُها
أَثْناءَ الرِّحْلَةِ الطَّويلَةِ
لِلسَّفينَةِ بِيْغِل .

وَتَحْكي هذِهِ القِصَّةُ زِيارَةَ السَّفينَةِ بِيْغِل
لِبَعْضِ الجُزُرِ في المُحيطِ الهادي ،
وَهِيَ جُزُرُ غالاباغوس الَّتي
تَبْعُدُ حَوالى أَلْفِ كيلومِتْرٍ عَنْ إِكْوادور ،
وَهِيَ إِحْدى الدُّوَلِ في أَمْرِيكا الجَنوبِيَّةِ .



وَصَلَتِ السَّفينَةُ بِيْغِل إِلى هذِهِ
الجُزُرِ المُنْعَزِلَةِ في دِيسِمْبِر عامَ ١٨٣٥ ،
وَظَلَّتْ هُناكَ لِمُدَّةِ شَهْرَيْنِ .
وَفي ذلِكَ الوَقْتِ كانَ يَعيشُ فيها
عَدَدٌ قَليلٌ مِنَ الرِّجالِ وَالنِّساءِ .
وَقَدْ عاشَتِ الحَيَواناتُ وَحْدَها
فَوْقَ مُعْظَمِ الجُزُرِ آلافَ السِّنينِ
في أَمانٍ وَسَلامٍ .

وَعِنْدَما رَسا البَحّارَةُ
عَلى إحْدى الجُزُرِ وَجَدوا سَلاحِفَ بَرِّيَّةً وَبَحْرِيَّةً ضَخْمَةً ،
وَسحالِيَ غَريبَةً كانَتْ تَبْدو كَالتَّنانينِ .



وَاعْتَلى دارْوِن ظَهْرَ إحْدى السَّلاحِفِ البَرِّيَّةِ
فَقَطَعَتْ بِهِ مَسافَةَ ٥٠ مِتْراً
في عَشْرِ دَقائِقَ .

وَلَمْ تَكُنِ الحَيَواناتُ تَخافُ النّاسَ
فَأَتاحَ ذلِكَ لِدارْوِن
فُرْصَةَ دِراسَتِها عَنْ كَثَبٍ .

وَقَدِ اكْتَشَفَ شَيْئاً أثارَ دَهْشَتَهُ ؛
فَقَدْ وَجَدَ أنَّ الحَيَواناتِ
الَّتي تَعيشُ عَلى جُزُرِ غالاباغوس
لا تُماثِلُ تَماماً الحَيَواناتِ الَّتي
رَآها في أمْريكا الجَنوبِيَّةِ ؛
فَقَدْ وَجَدَ ، مَثَلاً ، أنَّ السَّحالِيَ
الَّتي تَبْدو كَالتَّنانينِ
تُشْبِهُ في بَعْضِ الجَوانِبِ السَّحالِيَ الَّتي
رَآها في أمْريكا الجَنوبِيَّةِ ،
وَلكِنَّها تَخْتَلِفُ عَنْها في جَوانِبَ أُخْرى .
وَقَدْ وَجَدَ الشَّيْءَ نَفْسَهُ في الأَنْواعِ المُخْتَلِفَةِ
مِنْ طُيورِ الشُّرْشورِ ،
فَقَدْ كانَتْ تَخْتَلِفُ عَنْ تِلْكَ الَّتي
رَآها في أمْريكا الجَنوبِيَّةِ .

وَكانَ مِنْ أَكْثَرِ الأَشْياءِ الَّتي أثارَتِ اهْتِمامَ دارْوِن
اخْتِلافُ الحَيَواناتِ مِنْ جَزيرَةٍ إلى أُخْرى ؛
فالسَّلاحِفُ البَرِّيَّةُ ، وَطُيورُ الشُّرْشورِ الَّتي
تَعيشُ عَلى إحْدى الجُزُرِ ،
تَخْتَلِفُ عَنْ تِلْكَ الَّتي
تَعيشُ عَلى غَيْرِها مِنَ الجُزُرِ .
وَقَدْ مَكَّنَهُ ذلِكَ مِنْ
أنْ يَنْظُرَ إلى صَدَفَةِ السُّلَحْفاةِ
وَ إلى مِنْقارِ الشُّرْشورِ

لِيُحَدِّدَ الجزيرَةَ الَّتي يَعيشُ عَلَيْها كُلٌّ مِنْهُما .

إنَّ أَلْوانَ طيورِ الشُّرْشورِ كُلِّها قاتِمَةٌ ، وَذُيولَها قَصيرَةٌ .

وَتَضَعُ الإناثُ في المَرَّةِ الواحِدَةِ
أَرْبَعَ بَيْضاتٍ وَرْدِيَّةٍ وَبَيْضاءَ اللَّوْنِ
في أَعْشاشٍ ذاتِ سُطوحٍ صَغيرَةٍ .
وَلكِنَّ مَناقيرَ هذِهِ الطُّيورِ مُخْتَلِفَةٌ ،
فَفي إحْدى الجُزُرِ كانَ المِنْقارُ قَصيراً قَوِيًّا
يَكْسِرُ بِهِ الطّائِرُ البُنْدُقَ وَالبُزورَ .



وَفي جزيرَةٍ أُخْرى لا تَبْعُدُ عَنْها أَكْثَرَ مِنْ ثَمانِيَةِ كيلو متراتٍ
كانَ المِنْقارُ طَويلاً رفيعاً لاصْطِيادِ الحَشَراتِ .

* * * * * *

وَكانَ عَلى دارْون
أَنْ يَحُلَّ كَثيراً مِنَ الأَسْرارِ .
فَقَدْ كانَ يَعْلَمُ أَنَّ حَيَواناتِ جُزُرِ غالاباغوس
قَدِمَتْ مِنْ أَمْريكا الجَنوبِيَّةِ مُنْذُ آلافِ السِّنينَ .
وَأَرادَ أَنْ يَعْرِفَ كَيْفَ وَصَلَتْ
إلى هذِهِ الجُزُرِ ،

وَكَيْفَ تَواجَدَتِ النَّباتاتُ وَالبُزورُ
الَّتي تَقْتاتُها الحَيَواناتُ وَالطُّيورُ .
وَكانَ عَلَيْهِ بَعْدَ ذلِكَ
أَنْ يَبْحَثَ عَنِ السَّبَبِ في اخْتِلافِ الحَيَواناتِ
عَلى مُخْتَلِفِ الجُزُرِ .

وَلَمْ تَأْتِ الإجابَةُ عَنْ
هذِهِ الأَسْئِلَةِ بِسُرْعَةٍ ؛
فَقَدْ ظَلَّ دارْون يُفَكِّرُ فيها
طَوالَ حَياتِهِ ،
وَكانَ يُقَدِّمُ إجاباتٍ مُخْتَلِفَةً
في أَوْقاتٍ مُخْتَلِفَةٍ .
وَقَدْ فَكَّرَ دارْون أَوَّلاً في الطُّيورِ ،
وَأَكَّدَ أَنَّها قَدِمَتْ مُحَلِّقَةً
مِنْ أَمْريكا الجَنوبِيَّةِ ،
وَهَبَطَتْ عَلى جُزُرِ غالاباغوس
حَيْثُ يَتَوافَرُ الغِذاءُ ،
وَأَكَلَتْ مِنَ الطَّعامِ
الَّذي وَجَدَتْهُ حَيْثُ هَبَطَتْ .
فَفي بَعْضِ الجُزُرِ كانَتْ ثَمَّةَ بُزورٌ ،
فَأَكَلَتِ الطُّيورُ البُزورَ ،
وَفي جُزُرٍ أُخْرى كانَتْ ثَمَّةَ حَشَراتٌ ،
فَأَكَلَتِ الطُّيورُ الحَشَراتِ .



وَبِمُرورِ الزَّمنِ تَغيَّرتْ طُيورُ الشُّرْشورِ ،
وَقَدِ استَغْرَقَ ذلِكَ آلافَ السِّنينِ ،
وَلكِنَّها تَغيَّرتْ بِبُطْءٍ لِتَتَلاءَمَ مَعَ
نَوْعِ الطَّعامِ المُتاحِ لَها حَيْثُ تَعيشُ .
وَهذا يُفَسِّرُ السَّبَبَ في أنَّ بَعْضَ طُيورِ الشُّرْشورِ
لَها مَناقيرُ قَصيرَةٌ قَوِيَّةٌ
لِكَسْرِ ثِمارِ البُنْدُقِ وَالبُزورِ ،
وَبَعْضَها الآخَرَ لَهُ مَناقيرُ طَويلَةٌ رَفيعَةٌ
لاصْطِيادِ الحَشَراتِ .

وَأرادَ دارْوِن بَعْدَ ذلِكَ أنْ يَعْرِفَ مَصْدَرَ غِذاءِ الطُّيورِ ،
وَكَيْفَ وَصَلَتْ إلى الجُزُرِ
بُزورُ أوْلى النَّباتاتِ الَّتي نَمَتْ عَلَيْها .
وَ أكَّدَ دارْوِن أنَّ هذِهِ البُزورَ سَبَحَتْ طافِيَةً عَلى الماءِ
عَبْرَ المُحيطِ مِنْ إكْوادور
إلى حَيْثُ توجَدُ الجُزُرُ ،

فَهُناكَ تَيّارٌ بَحْرِيٌّ يَتَحَرَّكُ
مِنْ إكْوادور في اتِّجاهِ الجُزُرِ ،
وَهذا التَّيّارُ هُوَ الَّذي
دَفَعَ بِالبُزورِ إلى الجُزُرِ ،
فَهُوَ يَتَحَرَّكُ بِسُرْعَةِ
٣٥ كيلو مِتْراً تَقْريباً في اليَوْمِ .
وَهذا يَعْني أنَّ رِحْلَةَ البُزورِ
مِنْ إكْوادور إلى جُزُرِ غالاباغوس
كانَتْ تَسْتَغْرِقُ حَوالى شَهْرٍ .
وَتَساءَلَ دارْوِن عَمّا إذا كانَتِ البُزورُ
تَسْتَطيعُ أنْ تَعيشَ هذِهِ المُدَّةَ
وَهِيَ في مِياهٍ مالِحَةٍ بارِدَةٍ .

وَكانَ بَعْضُ العُلَماءِ يَرى
أنَّ هذا أمْرٌ غَيْرُ مُمْكِنٍ ؛
لأنَّ البُزورَ لا يُمْكِنُ أنْ تَنْبُتَ بَعْدَ
أنْ تَظَلَّ في المِياهِ المالِحَةِ البارِدَةِ مُدَّةً طَويلَةً .
وَأجْرى دارْوِن تَجْرِبَةً لاخْتِبارِ
مَدى صِحَّةِ رَأيِهِمْ ،
فَوَضَعَ بُذوراً في مِياهٍ مالِحَةٍ بارِدَةٍ ،
وَ وَجَدَ أنَّها تَسْتَطيعُ احْتِمالَ البَقاءِ
لِمُدَّةِ أرْبَعَةِ أشْهُرٍ
في المِياهِ المالِحَةِ البارِدَةِ ،
وَتَظَلُّ مُحْتَفِظَةً بِقُدْرَتِها على الإنْباتِ .

وَهكَذا تَأَكَّدَ رَأيَ دارْوِن
القائِلُ بِأَنَّ البُزورَ أَمْكَنَها أَنْ تَسْبَحَ طافِيَةً
مِنْ إِكْوادور إِلى الجُزُرِ حَيْثُ نَبَتَتْ .

وَ وَجَدَ دارْوِن شَيْئًا آخَرَ مُحَيِّرًا عَلى الجُزُرِ ،
فَبَعْدَ انْحِسارِ المَدِّ
يَتْرُكُ خَلْفَهُ بِرَكًا صَغيرَةً
مِنْ مِياهِ البَحْرِ بَيْنَ الصُّخورِ .
وَبِالرَّغْمِ مِنْ أَنَّ مِياهَ البِرَكِ كانَتْ شَديدَةَ المُلوحَةِ ،
فَقَدْ وَجَدَ بِها قَواقِعَ
لا تَعيشُ إِلّا في المِياهِ العَذْبَةِ ؛
فَكَيْفَ تَسَنّى لَها أَنْ تَصِلَ إِلى هُناكَ ؟
وَكانَ يَعْرِفُ أَنَّها لا تَسْتَطيعُ السِّباحَةَ
مِنْ إِكْوادور إِلى الجُزُرِ
لِأَنَّها لا تَسْتَطيعُ الحَياةَ
في المِياهِ المالِحَةِ .

ظَلَّ دارْوِن في حَيْرَةٍ شَديدَةٍ لِسَنَواتٍ طَويلَةٍ
حَتّى كادَ ، كَما قالَ ، يُجَنُّ .
وَذاتَ يَوْمٍ رَأى مَجْموعَةً مِنَ البَطِّ
تَخْرُجُ مِنْ بِرْكَةِ ماءٍ في الرّيفِ بِإِنْجِلْترا ،
وَقَدِ الْتَفَّتْ حَوْلَ أَرْجُلِ بَعْضِها أَعْشابٌ مائِيَّةٌ
تَعَلَّقَتْ بِها قَواقِعُ مِياهٍ عَذْبَةٍ .
وَأَدْرَكَ أَخيرًا أَنَّ القَواقِعَ وَصَلَتْ إِلى الجُزُرِ ،
بِأَنْ حَمَلَها البَطُّ طائِرًا مِنْ إِكْوادور إِلى هُناكَ .

وَاسْتَنْتَجَ دارْوِن أَنَّ رِحْلَةَ طَيَرانِ البَطِّ
مِنْ إِكْوادور إِلى الجُزُرِ
كانَتْ تَسْتَغْرِقُ حَوالى سِتَّ عَشْرَةَ ساعَةً ؛
فَقامَ بِتَجْرِبَةٍ لِمَعْرِفَةِ المُدَّةِ الَّتي تَسْتَطيعُ القَواقِعُ
أَنْ تَعيشَها خارِجَ الماءِ .
وَقَدْ وَجَدَ أَنَّ بَعْضَ قَواقِعِ المِياهِ العَذْبَةِ
تَسْتَطيعُ أَنْ تَعيشَ أَرْبَعًا وَعِشْرينَ ساعَةً خارِجَ الماءِ .
وَهكَذا أَصْبَحَ دارْوِن موقِنًا مِنْ
أَنَّ البَطَّ قَدْ حَمَلَ القَواقِعَ
مَعَ الأَعْشابِ المُلْتَفَّةِ حَوْلَ أَرْجُلِهِ .

* * * * * *

وَقَدِ اسْتَطاعَ دارْوِن أَنْ يَتَأَكَّدَ مِنْ صِدْقِ آرائِهِ
عَنْ طَريقِ إِجْراءِ العَديدِ مِنَ الاخْتِباراتِ
المُماثِلَةِ لِما ذَكَرْناهُ .
وَقَدْ أَثارَ كَثيرًا مِنَ الأَسْئِلَةِ
حَوْلَ أَساليبِ مَعيشَةِ الحَيَواناتِ وَالنَّباتاتِ
عَلى هذِهِ الجُزُرِ ،
وَأَجابَ عَنْها جَميعًا بِالطَّريقَةِ نَفْسِها .

كانَ دارْوِن يُراقِبُ وَيُفَكِّرُ ثُمَّ يَقومُ
بِإِجْراءِ الاخْتِباراتِ لِلتَّأَكُّدِ مِنْ صِحَّةِ أَفْكارِهِ .
وَهذا هُوَ الطَّريقُ الَّذي يُمْكِنُ أَنْ تَسْلُكَهُ
لِكَيْ تُصْبِحَ عالِمًا .

أَلكْسَنْدَر فليمِنْغ

كانَ أَلكْسَنْدَر فليمِنْغ طَبيباً مَشْهوراً ،
وَإِنْساناً مَحْظوظاً .
فَقَدِ اكْتَشَفَ عَقّاراً
أَنْقَذَ أَرْواحَ الآلافِ مِنَ المَرْضى .
وَهذا العَقّارُ هُوَ البِنْسِلينُ ،
الذي يَسْتَخْدِمُهُ الأَطِبّاءُ اليَوْمَ كَثيراً ؛
فَاحْتِقانُ الزَّوْرِ ، وَالدَّمامِلُ وَتَسَمُّمُ الدَّمِ
لَيْسَتْ سِوى قَليلٍ مِنَ الأَمْراضِ الَّتي
يُساعِدُ البِنْسِلينُ عَلى عِلاجِها .

وَقَدْ تَوَصَّلَ أَلكْسَنْدَر فليمِنْغ
إلى اكْتِشافِ البِنْسِلينِ بِضَرْبَةِ حَظٍّ ،
وَلكِنَّها لَمْ تَكُنْ بِدايَةَ القِصَّةِ

* * * * * *

وُلِدَ أَلكْسَنْدَر فليمِنْغ في السّادِسِ مِنْ أُغُسْطُس (آب) عامَ ١٨٨١
في مَزْرَعَةٍ بِاسْكُتْلَنْدا ، حَيْثُ نَشَأَ وَتَرَبّى
وَكانَ في صِباهُ يَهْوى التَّفْتيشَ
عَنْ أَعْشاشِ الطُّيورِ .

وَكانَ ماهِراً في مُداعَبَةِ وَاصْطِيادِ سَمَكِ التُّروتَة ،
وَهُوَ نَوْعٌ مِنْ سَمَكِ السَّلْمون .
وَهذِهِ العَمَلِيَّةُ تَحْتاجُ إلى مَهارَةٍ خاصَّةٍ ؛



إِذْ يَجِبُ – إِنْ أَرَدْتَ – أَنْ تَضَعَ كَفَّكَ
في طَريقِ السَّمَكَةِ ،
وَتَظَلَّ ساكِناً في مَكانِكَ ،
وَعِنْدَما تَصِلُ السَّمَكَةُ إِلَيْها
اقْبِضْها بِسُرْعَةٍ وَخِفَّةٍ ،
وَانْتَشِلْها مِنَ الماءِ .
إِنَّ هذا يَقْتَضي أَنْ تَكونَ صَبوراً ،
وَسَريعَ الحَرَكَةِ لِلْغايَةِ ،
وَ واثِقاً بِنَفْسِكَ .

وَعِنْدَما شَبَّ فليمِنْغ ، وَأَصْبَحَ طَبيباً ،
وَجَدَ أَنَّ هِواياتِهِ في صِباهُ
أَفادَتْهُ في الحَياةِ العَمَلِيَّةِ ؛
فَقَدْ عَلَّمَتْهُ مُداعَبَتُهُ لِسَمَكِ التُّروتَة
كَيْفَ يَسْتَخْدِمُ يَدَيْهِ بِمَهارَةٍ .

أمّا هِوايَةُ التَّفْتيشِ عَنْ أعْشاشِ الطُّيورِ
فَقَدْ علَّمَتْهُ كَيْفَ يَتأمَّلُ الأشْياءَ بِدِقَّةٍ ،
وكَيْفَ يُفكِّرُ فيما يَراهُ .

وكانَ ألِكْسَنْدَر حَريصاً
عَلى أنْ يُصْبِحَ طَبيباً ،
ولكِنَّهُ عِنْدَما تَرَكَ المَدْرَسَةَ
وَهُوَ في الخامِسَةَ عَشْرَةَ مِنْ عُمْرِهِ ،
كانَ عَلَيْهِ أنْ يَعْمَلَ في مَكْتَبٍ
لِيَكْسِبَ قوتَ يَوْمِهِ ،
حَيْثُ عَمِلَ بِهِ خَمْسَ سَنَواتٍ .
وَعِنْدَما بَلَغَ العِشْرينَ مِنْ عُمْرِهِ ،
وَرِثَ مَبْلَغاً مِنَ المالِ ؛
فَتَرَكَ المَكْتَبَ الَّذي كانَ يَعْمَلُ بِهِ ،
وَالْتَحَقَ بِمُسْتَشْفى سانْت ماري بِلَنْدَن ،
حَيْثُ دَرَسَ الطِّبَّ .

وأَصْبَحَ ألِكْسَنْدَر طَبيباً
قَبْلَ عيدِ ميلادِهِ الخامِسِ وَالعِشْرينَ بِيَوْمٍ واحِدٍ .
وَأَقامَ بِالمُسْتَشْفى
مَعَ طَبيبٍ آخَرَ .
وَكانَ يُساعِدُ في إجْراءِ التَّجارِبِ ،
وَيَدْرُسُ حالاتِ المَرْضى بِالمُسْتَشْفى ؛
فَتَعَلَّمَ الكَثيرَ عَنِ الأمْراضِ
وَعَنْ كَيْفِيَّةِ مُقاوَمَةِ الجِسْمِ لَها .

وَعِنْدَئِذٍ قَرَّرَ أنْ يُكَرِّسَ حَياتَهُ
لاكْتِشافِ المَزيدِ عَنِ الأمْراضِ .
وَكانَتْ غايَةُ ما يُريدُ أنْ يَعْرِفَهُ
هُوَ كَيْفَ يُقاوِمُ الجِسْمُ المَرَضَ .
وَكانَ العَمَلُ في هذا المَجالِ مُضْنِياً ؛
إذْ كانَ عَلَيْهِ أنْ يَعْمَلَ ساعاتٍ طَويلَةً .
وَكانَ مَحْفوفاً بِالمَخاطِرِ ؛
إذْ كانَ عُرْضَةً لأنْ
تَنْتَقِلَ إلَيْهِ العَدْوى
مِنَ المَرْضى الَّذينَ
كانَ يُعالِجُهُمْ في المُسْتَشْفى .

وَظَلَّ يَعْمَلُ بِالمُسْتَشْفى ثَمانِيَ سَنَواتٍ .
وَنَشِبَتِ الحَرْبُ العالَمِيَّةُ الأولى ،
وَخاضَتْها بِريطانْيا وَفَرَنْسا ضِدَّ أَلْمانيا .
وَكانَتِ الحاجَةُ ماسَّةً إلى الأطِبّاءِ
لِيُعاوِنوا في مَيادينِ القِتالِ ،
فَذَهَبَ فليمِنْغ إلى فَرَنْسا
وَعَمِلَ بِمُسْتَشْفى مَليءٍ بِالجُنودِ الجَرْحى .
وَكانَتْ جُروحُ مُعْظَمِ الجُنودِ ناتِجَةً
عَنْ إصابَتِهِمْ بِالرَّصاصِ أوِ القَذائِفِ ،
وَتَعَذَّرَ تَطْهيرُها
بِسَبَبِ التَّهَتُّكِ الشَّديدِ فيها .

وَكانَتِ العِظامُ مُنْسَحِقَةً بِسَبَبِ المُتَفَجِّراتِ .
وَحاوَلَ الأَطِبّاءُ تَطْهيرَ الجُروحِ
باسْتِخْدامِ اليودِ ،
إلا أَنَّهُ لَمْ يَكُنْ فَعّالاً ؛
فَلَمْ يَقْتُلِ الجَراثيمَ المُتَسَبِّبَةَ
في تَسَمُّمِ الدَّمِ
الَّذي أَوْدى بِحَياةِ
مِئاتِ الجُنودِ ،
بَلِ الآلافِ مِنْهُمْ .

وَكانَ فليمِنْغ موقِنًا مِنْ أَنَّ ثَمَّةَ طُرُقًا أَفْضَلَ
لِتَطْهيرِ الجُروحِ وَمَنْعِ حُدوثِ تَسَمُّمِ الدَّمِ ،



فَبَدَأَ يُجْري التَّجارِبَ لِلتَّوَصُّلِ إِلى هذهِ الطُّرُقِ .
فَقَدْ أَخَذَ كَمِّيَّةً مِنْ
دَمِ جُنْدِيٍّ مُصابٍ بِتَسَمُّمِ الدَّمِ ،
وَ وَضَعَ نِصْفَها في أُنْبوبِ اخْتِبارٍ
بِهِ قَليلٌ مِنَ اليودِ ،
وَ وَضَعَ النِّصْفَ الآخَرَ في أُنْبوبٍ آخَرَ
دونَ أَنْ يُضيفَ إِلَيْهِ شَيْئًا .
وَأَخَذَ يُراقِبُ الأُنْبوبَيْنِ بِعِنايَةٍ شَديدَةٍ
لِكَيْ يَرى ما يَحْدُثُ لِلْجَراثيمِ فِي الدَّمِ .
هَلْ قَتَلَ اليودُ الجَراثيمَ ؟
هذا ما كانَ فليمِنْغ
يُريدُ مَعْرِفَتَهُ .
وَسَرْعانَ ما عَرَفَ الإِجابَةَ ؛
فَلَمْ يَقْتُلِ اليودُ الجَراثيمَ ،
بَلْ عَلى النَّقيضِ ،
تَكاثَرَتِ الجَراثيمُ في الدَّمِ
المُحْتَوي عَلى اليودِ .

ثُمَّ نَظَرَ فليمِنْغ إِلى الأُنْبوبِ الخالي مِنَ اليودِ ،
فَلاحَظَ أَمْرًا مُخْتَلِفًا ،
إِذْ لَمْ يَكُنْ بِهِ مِنَ الجَراثيمِ إِلّا القَليلُ ؛
فَقاوَمَ الدَّمُ ما بِهِ مِنْ جَراثيمَ ،
عَلى حينَ لَمْ يُقاوِمِ
الدَّمُ المُحْتَوي عَلى اليودِ الجَراثيمَ .

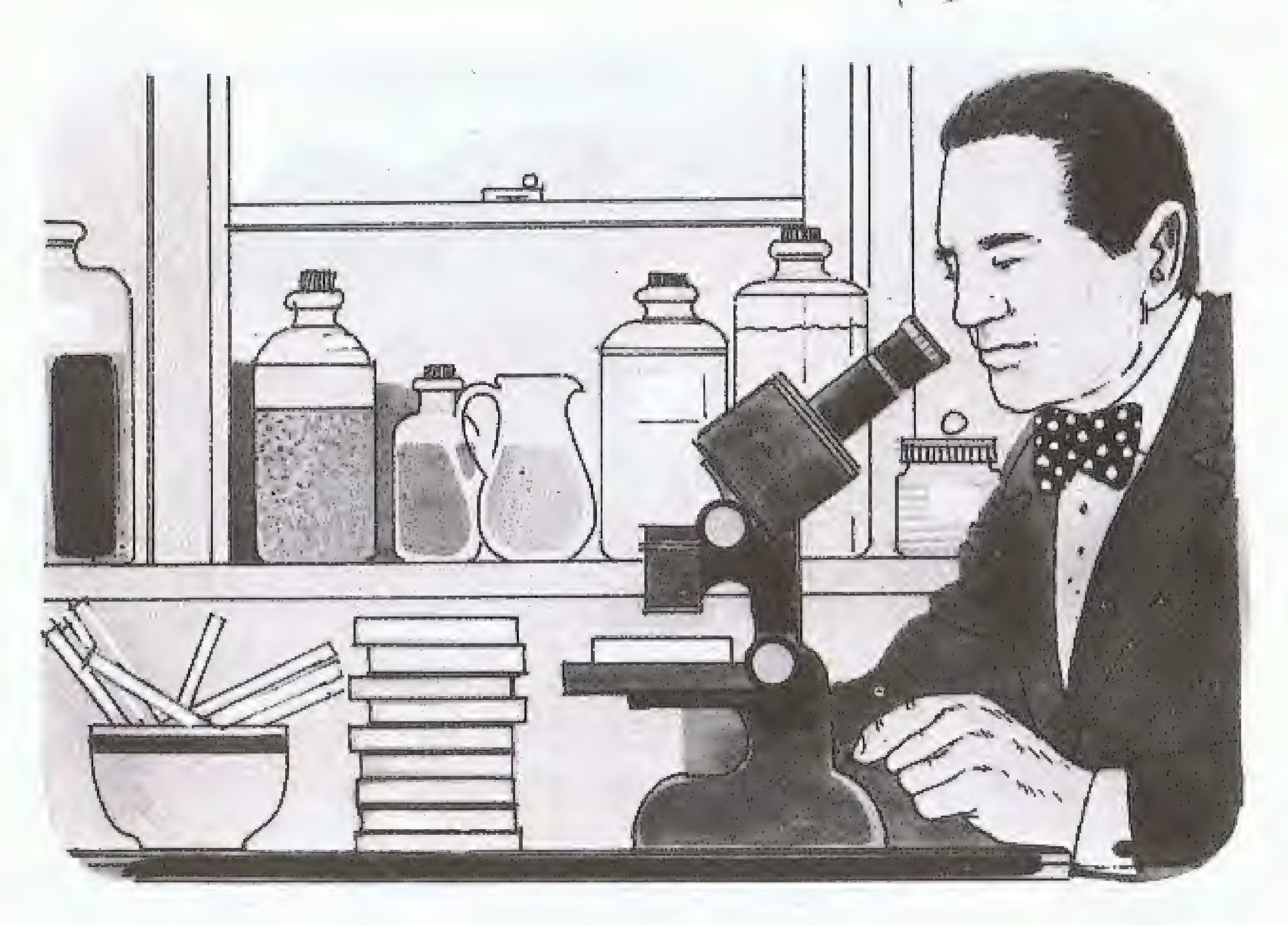
فَكَيْفَ حَدَثَ هذا ؟
لَمْ يَسْتَطِعْ فليمنْغ
التَّوَصُّلَ إلى إجابَةٍ في الحالِ ،
إلّا أنَّهُ عَرَفَ أنَّ اليودَ
لَمْ يُساعِدِ الجِسْمَ
عَلى مُقاوَمَةِ الجَراثيمِ ،
فكانَ عَلَيْهِ أنْ يَبْحَثَ عَنْ
عَقّارٍ آخَرَ يَقومُ بِهذِهِ المُهِمَّةِ ،
عَقّارٍ مُدْهِشٍ ؛
وَلكِنَّ الأمْرَ لَمْ يَكُنْ سَهْلاً .

كانَ عَلى فليمنْغ ، بادِئَ ذي بَدْءٍ ،
أنْ يَزْرَعَ الجَراثيمَ .
وَزَرَعَها بِعِنايَةٍ عَلى
أطْباقٍ زُجاجِيَّةٍ صَغيرَةٍ
يُسَمّى الواحِدُ مِنْها صَحْفَةَ پِتْري .
وَبَعْدَ ذلِكَ حاوَلَ قَتْلَ هذِهِ الجَراثيمِ
بِاسْتِخْدامِ العَقاقيرِ ،
فَجَرَّبَ عَقاقيرَ عَديدَةً مُخْتَلِفَةً ،
فَلَمْ يَجِدْ مِنْ بَيْنِها عَقّاراً
يَقْتُلُ الجَراثيمَ الَّتي زَرَعَها .

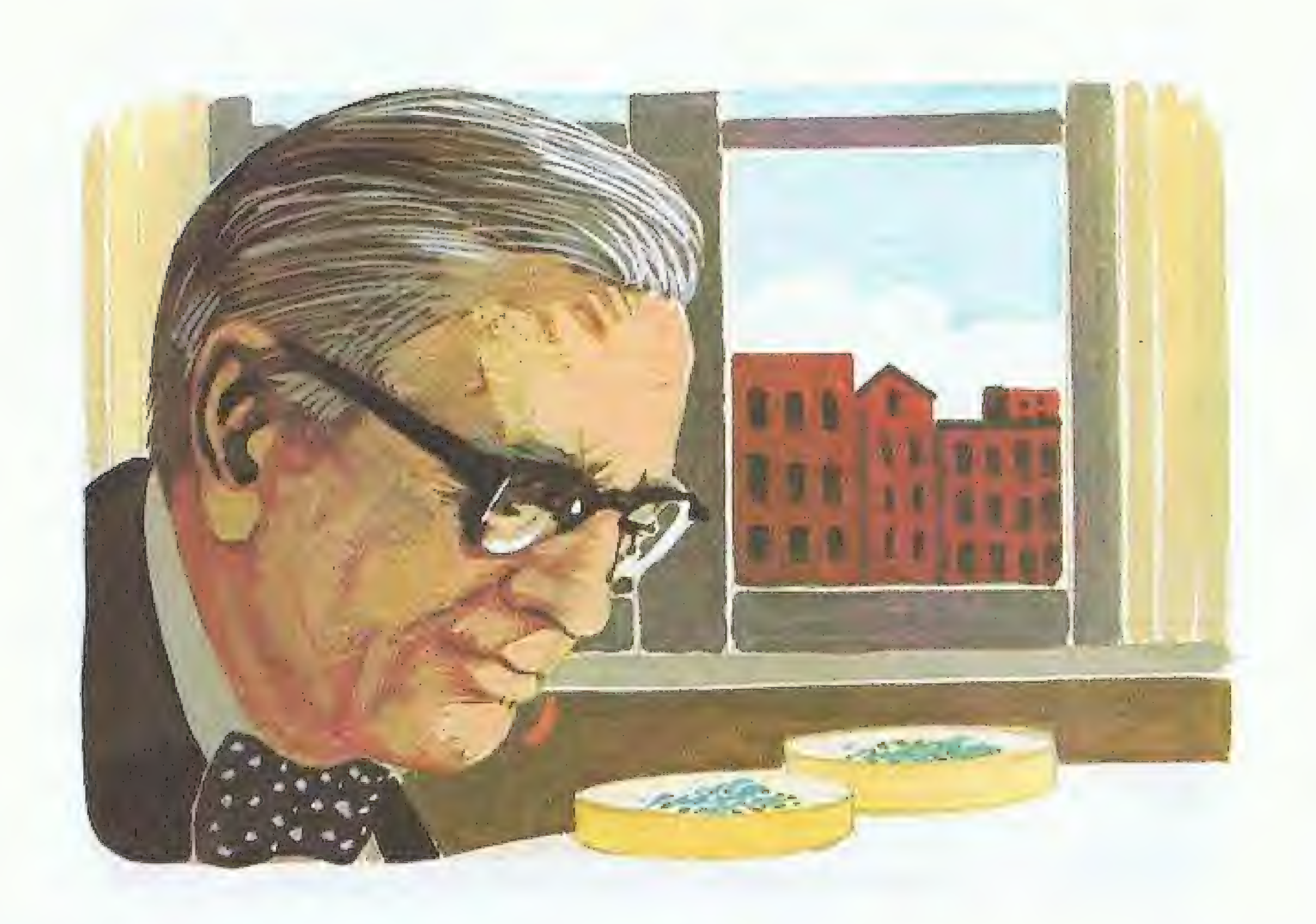
وَاكْتَشَفَ يَوْماً أنَّ الدُّموعَ تَقْتُلُ بَعْضَ الجَراثيمِ ،
فَأخَذَ يُقَطِّرُ مِنَ اللَّيْمونِ
في عَيْنَيْهِ ،

وَقَدْ آلَمَتْهُ هذِهِ العَمَلِيَّةُ كَثيراً ،
إلّا أنَّها أسالَتِ الدُّموعَ
الَّتي كانَ يُريدُها .
وَوَجَدَ أنَّ قَطْرَةً واحِدَةً مِنَ الدَّمْعِ
تَقْتُلُ الجَراثيمَ (المُسَبِّبَةَ لِنَزَلاتِ البَرْدِ)
الَّتي زَرَعَها فَوْقَ طَبَقٍ زُجاجِيٍّ .

وَكانَتْ هذِهِ هِيَ البِدايَةَ ،
إلّا أنَّها لَمْ تَنْتَهِ بِهِ
إلى عَقّارِهِ المُدْهِشِ ،
فَأخَذَ يُجْري المَزيدَ مِنَ التَّجارِبِ
بَحْثاً عَنْ عَقّارٍ يَقْتُلُ الجَراثيمَ
دونَ أنْ يَضُرَّ الجِسْمَ



وَلَمْ يَجِدْ ضالَّتَهُ
عَلى مَدى عِشْرينَ عاماً ،
ثُمَّ وَجَدَها مُصادَفَةً !
كانَ فليمِنْغ قَدْ عاوَدَ العَمَلَ
بِمُسْتَشْفى سانْت ماري ،
وَذاتَ يَوْمٍ مُشْمِسٍ ،
كانَتِ النَّوافِذُ مَفْتوحَةً ،
وَكانَتْ بِجانِبِها الأَطْباقُ الزُّجاجِيَّةُ
الَّتي زَرَعَ فيها فليمِنْغ الجَراثيمَ .
وَلاحَظَ أَنَّ فُطْراً أَتَتْ بِهِ الرّيحُ نَما في الأَطْباقِ ،
وَفَسَدَ ما في الأَطْباقِ .



إِلّا أَنَّ فليمِنْغ لَمْ يَتَخَلَّصْ مِنْهُ ،
بَلْ أَخَذَ يَتَفَحَّصُهُ عَنْ كَثَبٍ ،
فَوَجَدَ أَنَّ بَعْضَ الجَراثيمِ قَدِ اخْتَفى ؛
لَقَدْ كانَ هذا الفُطْرُ قاتِلاً لِلْجَراثيمِ .
وَبِذلِكَ تَوَصَّلَ فليمِنْغ إِلى عَقّارِهِ المُدْهِشِ .
لَقَدْ قَتَلَ الجَراثيمَ ،
وَلَمْ يَضُرَّ الجِسْمَ .
وَأَطْلَقَ عَلَيْهِ اسْمَ البِنْسِلينَ ؛
لأَنَّهُ الاسْمُ اللاتينيُّ لِلْفُطْرِ الَّذي وَجَدَهُ .

كانَ البِنْسِلينُ عَقّاراً شَديدَ الفاعِلِيَّةِ ،
إِلّا أَنَّ صُنْعَهُ كانَ صَعْباً .
وَتَبَيَّنَ لِفليمِنْغ عَدَمُ إِمْكانِ
اسْتِخْدامِ العَقّارِ بِالمُسْتَشْفى ؛
لِذا كانَ عَلَيْهِ أَنْ يَبْحَثَ عَنْ عَقاقيرَ أُخْرى
قاتِلَةٍ لِلْجَراثيمِ .

وَلَمْ يُفَكِّرْ أَحَدٌ في أَمْرِ البِنْسِلينِ
طَوالَ ثَلاثَةَ عَشَرَ عاماً .
ثُمَّ بَدَأَ عالِمانِ آخَرانِ يُجْرِيانِ التَّجارِبَ
عَلى قَطَراتِ الدُّموعِ .
فَقَدْ قَرَآ ما كَتَبَهُ فليمِنْغ عَنْها ،
كَما قَرَآ ما كَتَبَهُ عَنِ اكْتِشافِهِ لِلْبِنْسِلينِ .
وَحاوَلا صُنْعَ البِنْسِلينِ كَما فَعَلَ فليمِنْغ ،
إِلّا أَنَّهُما كانا عَلى العَكْسِ مِنْهُ ؛ فَقَد نَجَحا .

وَفي عامِ ١٩٤١ جَرَّبَ العالِمانِ البِنْسِلينَ
عَلى شُرْطِيٍّ كانَ عَلى شَفا المَوْتِ
بِسَبَبِ تَسَمُّمٍ في الدَّمِ .
وَأَعْلَنَ الأَطِبّاءُ يَأْسَهُمْ مِنْ حَياتِهِ ؛
لِذا قَرَّرَ العالِمانِ أَنْ يُجَرِّبا فيهِ
البِنْسِلينَ الَّذي صَنَعاهُ ،
فَإِمّا شَفاهُ أَوْ أَرْداهُ !
وَأَعْطَياهُ البِنْسِلينَ كُلَّ ثَلاثِ ساعاتٍ ،
وَفي اليَوْمِ التّالي
تَحَسَّنَتْ حالَتُهُ ،
حَتّى إِنَّهُ طَلَبَ طَعامًا !
وَنَفِدَتْ كَمِّيَّةُ البِنْسِلينِ ،
وَلَمْ يَبْقَ مِنْهُ شَيْءٌ .
وَماتَ الشُّرْطِيُّ بَعْدَ شَهْرٍ
بِسَبَبِ نَقْصِ العَقّارِ .

وَأَخَذَ العالِمانِ في صُنْعِ
المَزيدِ مِنَ العَقّارِ ،
وَجَرَّباهُ عَلى المَرْضى .
وَكانَتِ النَّتائِجُ مُدْهِشَةً ،
وَشُفِيَ المَرْضى جَميعُهُمْ

* * * * * *

كانَ البِنْسِلينُ أَقْوى قاتِلٍ لِلْجَراثيمِ
عَرَفَهُ الأَطِبّاءُ .

فَعِنْدَما نَشِبَتِ الحَرْبُ العالَمِيَّةُ الثّانِيَةُ ،
لَمْ يَمُتْ إِلّا عَدَدٌ قَليلٌ جِدًّا
مِنَ الجُنودِ بِسَبَبِ تَسَمُّمِ الدَّمِ ؛
إِذْ أَنْقَذَ البِنْسِلينُ أَرْواحَ الآلافِ مِنْهُمْ .

وَقَدْ مُنِحَ فليمِنْغ وَالعالِمانِ
اللَّذانِ صَنَعا البِنْسِلينَ جائِزَةَ نوبِل ،
وَهِيَ أَعْلى جائِزَةٍ في الطِّبِّ .
لَقَدِ اسْتَحَقّوا الجائِزَةَ ،
لأَنَّ عَمَلَهُمْ جَعَلَ الحَياةَ
أَكْثَرَ أَمْنًا لِلْجَميعِ .

اِزْرَع الفُطْرَ بِنَفْسِكَ

اللّوازِمُ :

سِتَّةُ بَرْطَماناتٍ فارِغَةٍ .
غِطاءٌ لِكُلِّ بَرْطَمانٍ .
شَريطٌ لاصِقٌ .
عِشْرونَ غِراماً مِنْ كُلٍّ مِن :
الجُبْنِ .
الخُبْـزِ .
ثُفْلِ الشّاي .

الطريقـة :

١– ضَعْ نِصْفَ مِقْدارِ الجُبْنِ في بَرْطَمانٍ
وَالنِّصْفَ الآخَرَ في بَرْطَمانٍ ثانٍ .
٢– اِفْعَلِ الشَّيْءَ نَفْسَهُ بِالنِّسْبَةِ لِلْخُبْزِ
وَثُفْلِ الشّاي .
٣– ضَعْ غِطاءً فَوْقَ كُلِّ بَرْطَمانٍ ، وَأَغْلِقْهُ جَيِّداً .
٤– ضَعْ شَريطاً لاصِقاً حَوْلَ كُلِّ غِطاءٍ .
٥– اِلْصِقْ وَرَقَةً على كُلِّ بَرْطَمانٍ وَ دَوِّنْ عَلَيْها ما يَحْتَويهِ
٦– اِبْحَثْ عَنْ مَكانٍ دافِئٍ مُظْلِمٍ ،
مِثْلِ دولابٍ أَوْ دُرْجٍ .

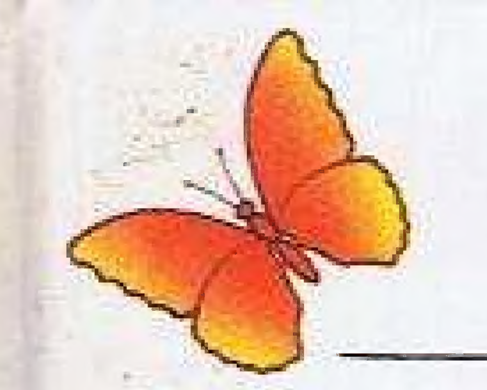
٧– ضَعْ بَرْطَماناً بِهِ جُبْنٌ وَآخَرَ بِهِ خُبْزٌ ،
وَثالِثاً بِهِ ثُفْلُ الشّاي في هذا المَكانِ الدافِئِ المُظْلِمِ ،
وَاتْرُكْها لِمُدَّةِ أُسْبوعٍ
ثُمَّ أَخْرِجْها ،
تَرَ أَنَّها تَحَوَّلَتْ إلى فُطْرٍ .
٨– ضَعِ البَرْطَماناتِ الثَّلاثَةَ الأُخْرى
في أَبْرَدِ مَكانٍ تَجِدُهُ ،
وَأَخْرِجْها في الوَقْتِ نَفْسِهِ .
٩– اُرْسُمْ جَدْوَلاً كالجَدْوَلِ التّالي
لِتُبَيِّنَ النَّتيجَةَ .

	مَكانٌ دافِئٌ	مَكانٌ بارِدٌ
جُبْـــنٌ		
خُبْـــزٌ		
ثُفْلُ الشّاي		

ضَعْ عَلامَةَ (✓) حَيْثُ يَنْمو الفُطْرُ .
١٠– ماذا تَسْتَخْلِصُ مِنْ هذا الجَدْوَلِ ؟

مَلْحوظَةٌ لِلْمُعَلِّمِ :
لا تَفْتَحْ أَيَّ بَرْطَمان بَعْدَ أَنْ تُحْكِمَ غَلْقَهُ .
تَخَلَّصْ مِنَ البَرْطَماناتِ
بِطَريقَةٍ مَأْمونَةٍ .

كشاف (مسرد)



كتب الفراشة

حِكاياتٌ عِلميَّةٌ الجُزءُ الأوَّل

هٰذِهِ السِّلْسِلَةُ مُحاوَلَةٌ لِتَقْديمِ الأَفْكارِ العِلْمِيَّةِ الهامَّةِ وَالتَّجارِبِ الأساسِيَّةِ لِلنَّشْءِ في قالَبٍ قَصَصِيٍّ. إِنَّها لَيْسَتْ بَرْنامَجًا أَوْ مُقَرَّرًا دِراسِيًّا في العُلومِ، وَلٰكِنَّ الأَمَلَ مَعْقودٌ عَلى أَنْ تُسْهِمَ في تَوْسيعِ دائِرَةِ القِراءَةِ وَمَضْمونِها لَدى النَّشْءِ، وَتُدْخِلَهُمْ دُنْيا العِلْمِ.

لَقَدِ اخْتيرَتْ مَوْضوعاتُ القِصَصِ مِنْ بَيْنِ ما يُهِمُّ القارِئَ، وَيَسْهُلُ عَلَيْهِ إِدْراكُهُ.

وَتَبْدَأُ القِصَّةُ عادَةً بِعَرْضِ ظاهِرَةٍ غَريبَةٍ؛ أَوْ بِطَرْحِ تَساؤُلٍ يُثيرُ الحَيْرَةَ أَوْ الاهْتِمامَ؛ أَوْ بِسَرْدِ واقِعَةٍ أَوْ حِكايَةٍ شائِقَةٍ. وَبَعْدَ ذٰلِكَ تَأْخُذُ القِصَّةُ في الشَّرْحِ وَالتَّفْسيرِ وَتَقْديمِ المَعْلوماتِ وَالحَقائِقِ الأَ[illegible]سِيَّةِ، بَعيدًا عَنِ الأُسْلوبِ التَّلْقينِيِّ المُباشِرِ، وَسَعْيًا وَراءَ غَرْسِ حُبِّ [illegible]رْسِ في نُفوسِ النَّشْءِ.

وَقَدْ روعِيَ في الأَجْزاءِ الأَرْبَعَةِ أَنْ تَتَدَرَّجَ في أُسْلوبِ المُعالَجَةِ وَالمَوْضوعاتِ المُغَطّاةِ مِنَ الأَسْهَلِ إِلى الأَعْمَقِ، وَبِذٰلِكَ تُخاطِبُ أَعْمارًا مُخْتَلِفَةً. وَروعِيَ في اللُّغَةِ أَنْ تَكونَ فَصيحَةً صَحيحَةً مَضْبوطَةً بِالشَّكْلِ الكامِلِ.

مكتبة لبنان ناشرون

رقم الكتاب 01 C 196701